



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle



Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlageanlagen

Technisches Merkblatt (bis Antragseingang 31.12.2016)

Vorwort

Mit der Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlage vom 16.12.2013 (novelliert zum 23.02.2015 und 23.09.2015) soll die Errichtung von energieeffizienten und umweltfreundlichen Kälte- und Klimaanlage nach dem neuesten Stand der Technik gefördert werden. Die Anforderungen an die förderfähige Kältetechnik sind bewusst hoch angesetzt und für die Hauptsektoren Supermarkt, Gewerbe und Klima spezifisch festgelegt.

Entscheidendes technisches Förderkriterium bei Kompressionsanlagen ist das Erreichen einer bestimmten Mindestpunktzahl als Summe von Effizienzpunkten der einzelnen Systeme und deren Unterbaugruppen. Basis zur Ermittlung der Effizienzpunkte ist das ausgefüllte Datenblatt „Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz“, das als Webapplikation zur Verfügung steht.

Die Daten zur Bewertung der Energieeffizienz werden von einem zum Verwaltungsverfahren zugelassenen Sachkundigen über die Webanwendung erfasst und elektronisch an das BAFA übermittelt. Dazu vergibt das BAFA bei Antragstellung eine Kennung und ein Passwort. Der Antragsteller gibt Kennung und Passwort an den von ihm gewählten Sachkundigen weiter. Der Sachkundige kann sich mit diesen Zugangsdaten in die Webanwendung bzw. in das elektronische Formular „Datenerhebung und Bewertung der Energieeffizienz“ einloggen (Zugang auf der BAFA-Website unter „Formulare und Upload-Bereich“ oder <https://fms.bafa.de/BafaFrame/login>), dieses Formular **projektspezifisch** ausfüllen, die erfassten Daten an das BAFA übermitteln sowie technische Dokumente hochladen.

Eine **frei zugängliche Version** des Formblatts „Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz“ finden Sie auf der BAFA-Website ebenfalls unter der Rubrik Energie > Klima-/Kälteanlagen > Formulare und Upload-Bereich. Alternativ können Sie auch folgende URL verwenden:

<http://formular-demo.de/BafaFrame/kaelteanlage2sample>

Mit dieser frei zugänglichen Version kann beliebig oft probiert werden, ob die ausgewählten Komponenten der Hauptsysteme Verdichter, Verflüssiger/Gaskühler, Verdampfer sowie dem Gesamtsystem ausreichend effizient sind, damit der für die Förderung notwendige Effizienzstatus erreicht wird.

Kompressions-Kälte- und Kompressionsklimaanlagen:

Maßgeblich für die Förderfähigkeit einer Kompressionskälte- und Kompressionsklimaanlage sind

- das Kältemittel
- die Antriebsleistung des oder der Verdichter
- der Effizienzstatus

Diese Daten werden mit dem elektronischen Formular **“Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz“** erhoben. Der Effizienzstatus ergibt sich aus den spezifischen für die jeweilige Anlage vorgesehenen Effizienzkomponenten. Durch die Auswahl bestimmter Komponenten vergibt das elektronische Formular spezifische Effizienzpunkte. Der Energieeffizienzstatus ist die Summe der Effizienzpunkte im Verhältnis zur maximal möglichen Gesamtpunktzahl.

Das Formblatt **“Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz“**

Das Formblatt **“Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz“** gibt dem Antragsteller/Sachkundigen einen kompletten Überblick über alle relevanten Effizienzkomponenten, die bei der Bemessung der Förderfähigkeit von Anlagen generell Berücksichtigung finden können. Das BAFA stellt das Formblatt als elektronisches Formular auf seiner Website zur Verfügung.

Im ersten Teil des Formblatts werden kältetechnische Daten der Anlage wie Kälteleistung, Leistungsaufnahme, Verdampfungs-, Nutz- und Verflüssigungstemperatur, Jahreslaufzeit, Art und Menge des eingesetzten Kältemittels sowie der Kälteleistungszahl erhoben. Im zweiten Teil ist anzugeben, welche energieeffizienten Komponenten der Anlage in den Hauptsystemen

- Verdichter
- Verflüssiger/Gaskühler
- Verdampfer
- sowie dem Gesamtsystem der Anlage

verbaut werden sollen. Dabei vergibt das Formular spezifische Effizienzpunkte, die getrennt für die Sektoren Supermarkt, Gewerbe oder Klima aufsummiert werden. Die Abgrenzung der drei Bereiche erfolgt über die Festlegung von Temperaturbereichen und der Anwendung (Supermarkt: Versorgung von Kühlmöbeln TK/NK-Bereich; Gewerbe: verschiedene Anwendungen, z.B. Verfahrens- oder Prozesskälte, Kühllager, Klima: Gebäude-, Raum- und Humanklimatisierung).

Für jeden geschlossenen Kältekreislauf ist ein gesondertes Datenblatt zu erstellen. Booster-, Kaskaden- und ähnliche verbundene Schaltungen gelten als ein System, für das nur ein Datenblatt erforderlich ist.

Nicht in jeder technischen Anwendung sind alle Komponenten des Gesamtpunktesystems gleichermaßen sinnvoll oder möglich. Um dennoch für alle beantragten Anlagen sicherzustellen, dass auf der gleichen Bemessungsgrundlage eines hohen Effizienzmaßstabs verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet werden, enthält das Formblatt variable Komponenten, die nur in bestimmten Anlagen oder in bestimmten Anwendungsgebieten zum Einsatz kommen, die über einen Button aktivierbar sind.

Effizienzpunkte

Die Basisförderung kann nur gewährt werden, wenn die geplante Anlage eine bestimmte Mindestpunktzahl als Summe der Effizienzpunkte der einzelnen Systeme und deren Unterbaugruppen erreicht. Basis zur Ermittlung der Effizienzpunkte ist die ausgefüllte Tabelle zur Datenerhebung sowie Bewertung der Energieeffizienz. Die **projektspezifische maximal erreichbare Effizienzpunktzahl** wird am Ende der Datenerhebungstabelle ausgegeben, jeweils für eine Supermarktanlage, eine Gewerbeanlage oder eine Klimaanlage.

Die Summe der Effizienzpunkte aus der Spalte PLAN muss bei Neuanlagen mindestens 95 % der Maximalpunktzahl, bei Sanierung von Bestandsanlagen mindestens 85 % der Maximalpunktzahl betragen.

Bei der technischen Prüfung im Rahmen des Verwendungsnachweises werden die vom Sachkundigen angegebenen Effizienzpunkte mittels Rechnungen und den erforderlichen detaillierten technischen Unterlagen durch das BAFA geprüft und bewertet.

Maximalpunktzahl pro Systemgruppe

Jede der 4 Systemgruppen ist mit einer Maximalpunktzahl belegt, die nicht überschritten werden kann (Beispiel Supermarkt, System Verdichter: max=25). Es ist dem Antragsteller bzw. seinem Sachkundigen freigestellt, die Maximalpunktzahl durch Wahl entsprechender Baugruppen oder Systeme zu erreichen. Geringere Effizienzpunkte in einem System können so durch höhere Effizienzpunkte in anderen Systemen ausgeglichen werden, um am Ende die aufsummierte Mindestpunktzahl (siehe unten) als Fördervoraussetzung für den betrachteten Kältekreislauf der gesamten Kälte-/Klima-Anlage zu erreichen.

Bemessungsgrundlage

Die Zeile „Σ Effizienzpunkte“ ist eine aus der vorigen Maximalpunktzahl abgeleitete, mit 100% angesetzte Gesamtpunktzahl als Bemessungsgrundlage für den jeweils betrachteten Kältekreislauf. Durch die Auswahl von projektspezifischen Komponenten wird eine individuelle Maximalpunktzahl automatisch ausgegeben. Der ausgefüllte Anhang 1 (Spalte PLAN) muss mindestens 85 bzw. 95 % der Maximalpunktzahl erreichen.

Datenerhebung pro Kältekreislauf

Für jeden physikalisch eigenständigen Kältekreislauf ist ein eigenes Datenblatt anzufertigen. Kaskaden oder ähnliche kältetechnische Schaltungen werden als ein Kreislauf betrachtet.

Der Sachkundige trägt in die Spalte PLAN nur diejenigen Tabellenpunkte ein, welche für die geplante Kälteanlage und den betreffenden Kältekreislauf zutreffen. Über die Schaltflächen hinter den einzelnen Effizienzkomponenten können bestimmte Optionen wie oben beschrieben projektspezifisch an- oder abgewählt werden. Im Falle einer Sanierung ist zusätzlich die Spalte IST für die unsanierte Bestandsanlage auszufüllen.

Systemgruppen

Für eine Basisförderung ist das System Kälte-/Klimaanlage in vier Systemgruppen untergliedert:

- System Verdichter
- System Verflüssiger/Gaskühler
- System Verdampfer
- Gesamtsystem

System Verdichter:

Die Systemgruppe „Verdichter“ ist durch eine Vielzahl verschiedener Alternativen der Verdichter-Leistungsregelung gekennzeichnet. Für die elektrische Verdichterantriebsleistung ist die auf dem Typenschild angegebene Motor-Nennleistung maßgebend. Falls kein Typenschild oder Herstellerangaben zur elektrischen Nennleistung vorhanden sind, kann die elektrische Leistung des Verdichterantriebs behelfsweise mit folgender Gleichung ermittelt werden:

Leistung = Betriebsstrom multipliziert mit Betriebsspannung (ggf. multipliziert mit Drehstromfaktor $\sqrt{3}$)

Die erzielbare Maximalpunktzahl in dieser Gruppe ist keine Addierung von Einzelpunkten. Die mögliche Maximalpunktzahl für alle Verdichter-/Anlagenvarianten beträgt 25.

System Verflüssiger:

Die Systemgruppe „Verflüssiger/Gaskühler“ stellt hohe Effizienz-Anforderungen an deren Systeme. Zusätzlich sind Punkte möglich für weitere energieeffiziente Kühlsysteme. CO₂-Gaskühler werden mit der maximalen Punktzahl 16 bewertet. Verflüssiger zur Abkühlung des Kältemittels mittels flüssiger oder pastöser Medien können mit 16 Effizienzpunkten angesetzt werden. Gleiches gilt für Kaskadenwärmetauscher zwischen TK und NK-Kältekreisläufen.

System Verdampfer:

Die Systemgruppe „Verdampfer“ definiert die Anforderungen an die Wärmeübertrager. Zusätzlich sind moderne Expansionsventile gefordert, weitere Effizienzpunkte sind für nichtelektrische Abtauung möglich. Verdampfer, die flüssige oder pastöse Medien kühlen, können mit der Maximalpunktzahl 8 bewertet werden. Umluft-Abtauung wird mit Sole-Abtauung gleich gestellt und wird mit sechs Punkten bewertet. Es ist zwingend erforderlich, dass bei Supermarkt-Kälteanlagen alle an der Verbundanlage angeschlossenen NK-Kühlmöbel für Fleisch/Wurst mit Glas-Abdeckungen ausgestattet sind, Kühlmöbel für Molkereiprodukte sind mindestens mit Nachtrollos auszurüsten. Überflutete Verdampfer sind den elektronischen/thermostatischen Expansionsventilen punktemäßig mit 10 Effizienzpunkten gleichgestellt.

Gesamtsystem:

Die Systemgruppe „Gesamtsystem“ beschreibt die Anforderung an Regelung/Steuerung, Kälteleistungszahl und Anlagenkonzept. Die Punkte-Wertung ist eine Addition von Einzelmaßnahmen. Bei Auswechslung von Baugruppen/-teilen sind die nicht geänderten Systeme ebenfalls mit dem Punktesystem zu bewerten.

Hinweise für zu vergebende EffizienzpunkteEnergieeffizienzwert R

Die R-Werte nach Eurovent werden ständig weiterentwickelt. Dadurch können nachträglich Anpassungen der Werte erforderlich werden.

Falls keine Herstellerangaben vorhanden sind, kann der Energieeffizienzwert R (EUROVENT) für luftgekühlte Verflüssiger und Verdampfer nach folgender Berechnungsmethode ermittelt werden:

Verflüssiger:

$$R_{\text{Verflüssiger}} = \frac{\text{Nenn-Wärmeabgabeleistung bei } DT1=15K}{\text{Nenn-Ventilatorenaufnahmeleistung}}$$

DT1= Temperaturdifferenz zwischen Lufteintrittstemperatur und Verflüssigungstemperatur des Kältemittels

Verdampfer:

$$R_{\text{Verdampfer}} = \frac{\text{Nenn-Kälteleistung bei SC2}}{\text{Nenn-Ventilatorenaufnahmeleistung}} \times \sqrt{\frac{\text{Lamellenabstand in mm}}{4,5}}$$

SC2 = Nennbedingungen Lufteintrittstemperatur 0°C, Verdampfungstemperatur -8°C

Kälteleistungszahl ε

Bei der Ermittlung der Kälteleistungszahl ε ist die vorgegebene niedrige Verflüssigungs-Temperatur ($t_c=15^\circ\text{C}$) zu beachten. Es werden nur die Kältemiteleigenschaften berücksichtigt. Folgende Tabelle enthält die Kälteleistungszahlen unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen der meist genutzten Kältemittel.

| t_0 | t_c | Kälteleistungszahl (ε) bei (isentr. Verdichterwirkungsgrad=0,70; Überhitzung=5 K; Unterkühlung= 2 K) | | | | | | BAFA-Mindestanforderungen an Kälteleistungszahl (ε) | | |
|-------|-------|---|--------|-------|--------|-------|-------|--|---------|---------|
| | | R-407C | R-410A | R-290 | R-134A | R-717 | R-744 | 02 Pkt. | 04 Pkt. | 06 Pkt. |
| -35 | 15 | 2,61 | 2,61 | 2,63 | 2,66 | 2,59 | 2,01 | 2,20 | 2,40 | 2,60 |
| -10 | 15 | 6,29 | 6,23 | 6,31 | 6,38 | 6,28 | 4,88 | 5,80 | 6,00 | 6,30 |
| 5 | 15 | 16,54 | 16,41 | 16,67 | 16,83 | 16,64 | 12,84 | 16,00 | 16,30 | 16,60 |

Mehrstufige Anlagen oder Booster-Anlagen

Die Kälteleistungszahl wird für jede Stufe ermittelt. Die Kälteleistungszahl des ND- oder TK-Kältekreislaufes wird vom Sachkundigen für einen zweistufigen Prozess berechnet (mit t_0 und t_c nach Tabelle) und die Punkte nach oben stehender Tabelle vergeben. Der HD- oder NK-Kreis wird nach oben stehender Tabelle bewertet. Der Mittelwert der erteilten Punkte ist in die Tabelle einzutragen.

Kaskaden Anlagen

Bei Kaskaden-Anlagen sind die Kältekreise jeweils getrennt zu betrachten. Nach den Kältemitteln und deren Kälteleistungszahl werden die Punkte nach oben stehender Tabelle vergeben. Der Mittelwert der erteilten Punkte ist in die Tabelle einzutragen.

Bestandsanlagen / Neuanlagen

Das BAFA stuft eine Kompressionskälte- oder -klimaanlage entweder als Neuanlage oder als sanierte Bestandsanlage ein. Eine Kompressionsanlage ist als neue Anlage einzustufen, wenn sie an einem Standort errichtet wird, an dem bisher keine Kälte- oder Klimaanlage vorhanden war. Ebenfalls um eine neue Anlage handelt es sich, wenn an einem Standort die bestehende Kälte- oder Klimaanlage in Gänze demontiert wird und hierbei sämtliche Komponenten der bestehenden Kälteanlage erneuert werden.

Als sanierte Bestandsanlage ist eine Anlage nur dann einzustufen, wenn mindestens ein kältetechnischer Hauptbestandteil des Kältemittelkreislaufs einer bestehenden Anlage weiterverwendet wird. Zu den kältetechnischen Hauptbestandteilen zählen Verdichter, Verflüssiger und Verdampfer. Die alleinige Weiterverwendung von elektrischen Komponenten (wie z.B. Kabel und Steuerung.) oder Rohrleitungen (für Kältemittel und/oder Kaltwasser) **ohne** Übernahme eines kältetechnischen Hauptbestandteils reicht nicht aus und führt zur Einstufung als Neuanlage.

Sanierungskonzepte, die den Erhalt eines Kaltwassererzeugers oder eines kältetechnischen Hauptbestandteils aus der Bestandsanlage lediglich zu **Redundanzzwecken** bei ansonsten neuem Anlagenaufbau vorsehen, sind ebenfalls als neu einzustufen.

Eine Kombination bestehend aus einer Anlage ohne Verdichter, z.B. einem Freikühler und einer Kompressionsanlage entscheidet die Auslegung der Kompressionsanlage über die Förderfähigkeit und die Einstufung der gesamten Anlage als Neuanlage oder sanierte Bestandsanlage. Der Freikühler wird als Bestandteil der Kompressionsanlage betrachtet. Dabei ist unerheblich, ob der Freikühler ein eigenständiges Bauteil ist oder der Rückkühler der Kompressionsanlage als Freikühler betrieben werden kann.

Das Formblatt „**Datenerhebung und Bewertung der Energieeffizienz**“ ist wie folgt auszufüllen:

Sanierte Bestandsanlage

Spalte IST: Technische Datenerhebung für die unsanierte Bestandsanlage

Spalte PLAN: Technische Datenerhebung für die sanierte bzw. modernisierte Bestandsanlage

Neuanlage:

Spalte IST: Entfällt

Spalte PLAN: Technische Datenerhebung für die geplante Neuanlage.

Sorptionsanlagen und sonstige Anlagen ohne Verdichter

Für Sorptions-Kälte- bzw. Klimaanlage gelten folgende Fördervoraussetzungen:

- a) Die zu fördernde Anlage muss über eine vorhandene Abwärmequelle betrieben werden. z.B. BHKW
- b) Ihre Kälteleistung muss zwischen 5 kW und 500 kW liegen
- c) Der Leistungsbedarf aller elektrischen Zusatzverbraucher darf 10% der Kälteleistung nicht überschreiten (ausgenommen sind Kaltwasserverteilerpumpen zu den Kälteverbrauchern)

Eine Kombination aus einer Sorptionsanlage und einer Kompressionsanlage ist nur dann förderfähig, wenn jede Anlage für sich die Fördervoraussetzungen der jeweils geltenden Förderrichtlinie erfüllt.

Um die Förderung der Kombination aus Kompressionsklimaanlage und Freikühler zu beantragen, genügt **ein Förderantrag für eine Kompressionsklimaanlage**. Ein zweiter Antrag auf Förderung des Freikühlers ist nicht erforderlich.

Einzureichende technische Unterlagen

Der Sachkundige stellt dem BAFA folgende technische Unterlagen zur Verfügung:

- Formblatt „Datenerhebung und Bewertung der Energieeffizienz“ (entfällt bei Sorptionsanlagen)
- Fließbild, bei Sorptionsanlagen Hydraulik-Schema
- Kurzdokumentation der sanierten bzw. Neu-Anlage inkl. Funktionsbeschreibung.
Für die wichtigsten Komponenten der Kälteanlage wie Verdichter, Verdampfer und Verflüssiger/Gaskühler sind die Hersteller- und Leistungsangaben erforderlich
- detaillierte Beschreibung der zu fördernden Maßnahme(n):
 - Bei einer Neuanlage ist nur die geplante Anlage zu beschreiben
 - Bei einer sanierten Anlage ist zu beschreiben, welche Maßnahmen im Rahmen der Sanierung im Einzelnen vorgesehen sind und welche kältetechnische Komponenten der Bestandsanlage übernommen werden. Alle weiterverwendeten Komponenten der Bestandsanlage sind im Fließbild der Neuanlage zu kennzeichnen (ausgenommen Kleinteile und Armaturen).

Bei Sorptionsklimaanlagen sind zusätzlich erforderlich:

- Datenblatt des Sorptionskälteaggregats
- Abwärmeleistung, die für den Antrieb der Sorptionsanlage zur Verfügung steht
- Aufzählung der elektrischen Zusatzverbraucher, z.B. interne Pumpen, Rückkühlventilatoren, Rückkühlpumpen (außer Kaltwasserverteilerpumpen), mit der jeweiligen elektrischen Nennleistung

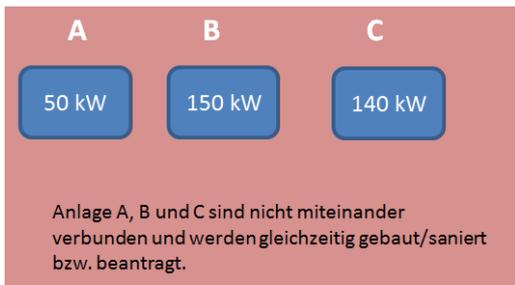
Leistungshöchstgrenzen bei mehreren Anlagen / Kältekreisläufen an einem Standort

Die Förderung darf nur für Anlagen bis zu einer bestimmten Leistungsgrenze gewährt werden. Förderfähig sind Emissionsminderungsmaßnahmen an

- Kompressionskälte- oder Kompressionsklimaanlagen mit einer elektrischen Antriebsleistung der oder des Verdichter(s) von höchstens 150 kW
- Sorptionskälte- und Klimaanlage mit einer Kälteleistung von höchstens 500 kW

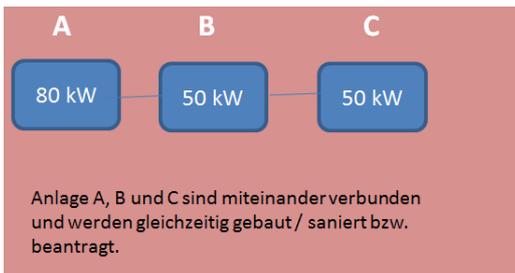
Im Hinblick auf die genannten Leistungsgrenzen sind alle miteinander verbundenen Anlagen/Kältekreisläufe an einem Standort zu berücksichtigen. Anlagen, die innerhalb der letzten 12 Monate in Betrieb genommen wurden und mit der beantragten Anlage kältemittelseitig oder wasser-/soleseitig verbunden sind, gelten als eine Anlage.

Ebenfalls als eine Anlage gelten zwei oder mehrere voneinander getrennte Anlagen an einem Standort, die denselben Kühlzweck haben. Übersteigt die Summe der Verdichterleistungen an diesem Standort die Leistungshöchstgrenze, können die einzelnen Anlagen nur dann gefördert werden, wenn das Erfordernis der Trennung anlagentechnisch ersichtlich ist und begründet wird.



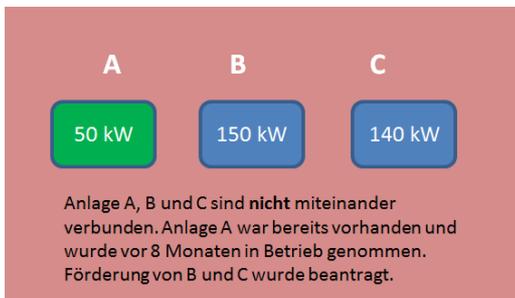
Beispiel 1:

Maßnahmen an den Anlagen A, B und C sind förderfähig, weil die Anlagen nicht miteinander verbunden sind und jede einzelne Anlage die Leistungsgrenze nicht überschreitet.



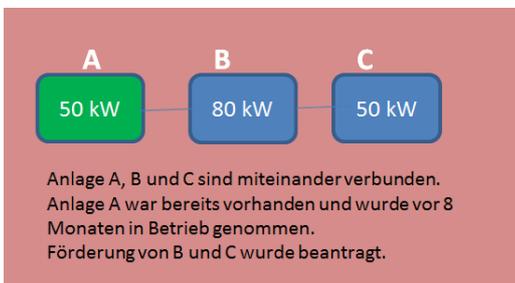
Beispiel 2:

Anlagen A, B und C gelten als eine Anlage, weil sie miteinander verbunden sind. Die Gesamtleistung übersteigt die Leistungsgrenze. Daher sind die Maßnahmen **nicht** förderfähig.



Beispiel 3:

Maßnahmen an den Anlagen B und C sind förderfähig, weil die Anlagen nicht miteinander verbunden sind und jede einzelne Anlage die Leistungsgrenze nicht überschreitet.



Beispiel 4:

Anlagen A, B und C gelten als eine Anlage, weil sie miteinander verbunden sind. Die Gesamtleistung übersteigt die Leistungsgrenze. Daher sind auch Maßnahmen an Anlagen B und C **nicht** förderfähig.

Falls Anlage A bereits vor mehr als 12 Monaten in Betrieb gegangen ist, sind Effizienzmaßnahmen an Anlagen B und C förderfähig.

Redundanzanlagen

Redundanzanlagen sind Anlagen, die nicht permanent zur Abdeckung des Kältebedarfs benötigt, sondern nur zugeschaltet werden, wenn z.B. eine andere Anlage ausfällt oder wenn sie wechselseitig zur gleichmäßigen Auslastung mehrerer parallel arbeitender Anlagen betrieben werden. Die Antriebsleistung von Redundanzanlagen wird bei Prüfung auf Einhaltung der 150 kW-Grenze (500 kW-Grenze bei Sorptionsanlagen) berücksichtigt. Das gleiche gilt sinngemäß für Spitzenlastanlagen.

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Leitungsstab Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Frankfurter Str. 29 - 35
65760 Eschborn

<http://www.bafa.de/>

Referat: 525

E-Mail: kki@bafa.bund.de

Tel: +49(0)6196 908-1249

Fax: +49(0)6196 908-112 249

Stand

Januar 2016

Bildnachweis



Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ist mit dem audit berufundfamilie für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie GmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.