



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle



Einzelmaßnahmen

Merkblatt für Anträge nach 3.1.1 der Richtlinie für
Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter
Querschnittstechnologien vom 29. April 2016

Inhaltsverzeichnis

Änderungschronik	2
1. Antragsberechtigung	3
2. Fördergegenstand	3
3. Art und Höhe der Förderung	4
4. Antragstellung	6
5. Verwendungsnachweisverfahren	7
6. Technische Effizienzkriterien	8
6.1 ELEKTRISCHE MOTOREN UND ANTRIEBE	8
6.2 ELEKTRISCH ANGETRIEBENE PUMPEN	9
6.3 VENTILATOREN	10
6.4 DRUCKLUFTERZEUGER	11
6.5 ANLAGEN ZUR ABWÄRMENUTZUNG BZW. WÄRMERÜCKGEWINNUNG	14
6.6 DÄMMUNG	15

Änderungschronik

1. Änderung am Merkblatt (Stand 10.05.2017)

- Überarbeitung des Kapitels 6.2 (Effizienzkriterien für elektr. angetriebene Pumpen)
- Web-Links überarbeitet

2. Änderung am Merkblatt (Stand 05.04.2018)

- Überarbeitung der Kapitel 4 und 5 (Änderung zur Einreichung der „De-minimis“-Erklärung)
- Überarbeitung der Kapitel 5 und 6.6 (Fachunternehmererklärung Dämmung)

3. Änderung am Merkblatt (Stand 14.08.2018)

- Überarbeitung des Kapitels 6.4 (Leistungswerte Druckluftherzeuger)

1. Antragsberechtigung

Antragsberechtigt sind Unternehmen, die eine Gewerbeanmeldung vorweisen können oder im Handelsregister oder in der Handwerksrolle eingetragen sind.

Darüber hinaus sind Energiedienstleister (Contractoren gemäß DIN 8930-5) antragsberechtigt, sofern sie Energieeffizienzmaßnahmen oder andere Energiedienstleistungen bei einem antragsberechtigten Unternehmen durchführen.

Nicht antragsberechtigt sind:

- Unternehmen, die in den letzten drei Steuerjahren einschließlich der Förderung nach dieser Richtlinie „De-minimis“-Beihilfen in einem Gesamtvolumen von mindestens 200.000 Euro (im Falle von Unternehmen des Straßentransportsektors: EUR 100.000 Euro) erhalten haben, es sei denn es wird eine Förderung nach Artikel 38 der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AGVO) beantragt,
- Unternehmen der Fischerei oder der Aquakultur,
- Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft,
- Unternehmen des Steinkohlenbergbaus,
- freiberuflich Tätige,
- Hersteller der jeweils geförderten Querschnittstechnologien,
- Unternehmen, an denen juristische Personen des öffentlichen Rechts oder Eigenbetriebe einer solchen mit 25 % oder mehr beteiligt sind,
- Kirchen sowie Unternehmen, an denen eine Kirche mit mindestens 25 % beteiligt ist,
- Unternehmen der Kreditwirtschaft und des Versicherungsgewerbes oder eine vergleichbare Finanzinstitution,
- Vereine, sofern es sich nicht um einen wirtschaftlichen Verein nach § 22 des Bürgerlichen Gesetzbuches handelt, Stiftungen und gemeinnützige Körperschaften.
- Unternehmen, die einer Rückforderungsanordnung aufgrund eines früheren Beschlusses der EU-Kommission zur Feststellung der Unzulässigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nicht nachgekommen sind,
- Unternehmen, über deren Vermögen ein Insolvenzverfahren beantragt oder eröffnet worden ist. Dies gilt auch für Antragsteller und, sofern der Antragsteller eine juristische Person ist, für den Inhaber der juristischen Person, die eine Vermögensauskunft gemäß § 802c der Zivilprozessordnung oder § 284 der Abgabeordnung abgegeben haben oder zu deren Abgabe verpflichtet sind.

2. Fördergegenstand

Im Rahmen von Einzelmaßnahmen nach 3.1.1 der Richtlinie sind der Ersatz oder die Neuanschaffung von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten durch hocheffiziente stationäre Anlagen oder Aggregate in den folgenden **Querschnittstechnologien** förderfähig:

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Pumpen
- Ventilatoren sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in RLT-Anlagen
- Druckluftherzeuger sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Druckluftherzeugern
- Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen für eine Wärmenutzung in Prozessen
- Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen

Förderfähig sind dabei Investitionen mit einem **Netto-Investitionsvolumen von mindestens 2.000 Euro**, einschließlich der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Nebenkosten für Planung und Installation. Anträge auf Förderung von Einzelmaßnahmen mit einem Investitionsvolumen von weniger als 2.000 Euro müssen negativ beschieden werden. Es dürfen mehrere Anträge je Antragsteller gestellt werden.

Die Förderfähigkeit der Investitionsgüter wird hierbei in den jeweiligen Querschnittstechnologien mittels bestimmter Anforderungen an **technische Effizienzkriterien** ausgemacht. Die technischen Effizienzkriterien finden sich in Kapitel 6.

Förderfähige Installationskosten beinhalten insbesondere die Ausgaben für Aufstellung, Montage und den Anschluss an vorhandene Systeme zur Herstellung einer betriebsbereiten Anlage. Die Ausgaben müssen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Energieeffizienzmaßnahme stehen. **Planungs- und Installationsleistungen** müssen von externen Dritten durchgeführt werden, um förderfähig zu sein. Eigenleistungen des Antragstellers sind nicht förderfähig; eine Ausnahme von dieser Regelung besteht für Energiedienstleistungsunternehmen.

Nicht förderfähig sind:

- Maßnahmen, deren Durchführung auf einer gesetzlichen Verpflichtung oder behördlichen Anordnung beruht,
- der Erwerb und die Verwendung gebrauchter Anlagen sowie neuer Anlagen mit überwiegend gebrauchten Anlagenteilen,
- Forschungs- und Entwicklungsvorhaben,
- Energiemanagementsysteme,
- Eigenleistungen des Antragstellers,
- Maßnahmen, die sich auf eine Verbesserung der Gebäudeenergieeffizienz im Sinne der Energieeinsparverordnung beziehen,
- Anlagen zur Kälteerzeugung, Komponenten und Systeme des Kältemittelkreislaufs sowie Kühlmittelleitungen für Wasser und Sole,
- Anlagen zur Wärmeerzeugung, einschließlich Wärmepumpen sowie Anlagen zur Verstromung von Abwärme
- Komplette Produktionsanlagen, Maschinen (z.B. Werkzeugmaschinen) und Fertigungseinrichtungen inkl. kompletter Bearbeitungszentren sowie die darin eingebauten Querschnittstechnologien,
- bereits begonnene Projekte,
- Dämmung von Anlagen zur Wärme- und Kälteerzeugung.

3. Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt als Projektförderung in Form der **Anteilsfinanzierung** und wird als nicht rückzahlbarer Zuschuss gewährt. Die Förderung nach der Richtlinie schließt die Inanspruchnahme von öffentlichen Mitteln anderer Förderprogramme des Bundes und der Bundesländer für dieselbe Maßnahme aus. Davon ausgenommen ist die Inanspruchnahme von zinsbegünstigten Krediten, die nicht aus öffentlichen Mitteln bereitgestellt werden, sofern die Summe des Subventionswerts aus Krediten und dem vom BAFA gezahlten Zuschuss die Summe der Ausgaben nicht übersteigt.

Maßnahmen nach Nummer 3.1.1 können sowohl nach den Regelungen der „**De-minimis**“-VO als auch nach **Artikel 38 der AGVO** gefördert werden. Nach „De-minimis“ darf die Gesamtsumme der Fördermittel aus diesem und anderen Förderprogrammen, die das begünstigte Unternehmen in dem betreffenden Steuerjahr sowie in den zwei vorausgegangenen Steuerjahren erhalten hat, nicht mehr als 200.000 Euro (im Falle von Unternehmen des Straßentransportsektors: 100.000 Euro) betragen.

Bei einer Förderung nach Art. 38 AGVO sind die mit der Verbesserung der Energieeffizienz zusammenhängenden (Mehr-)Kosten förderfähig.

Siehe AGVO-Merkblatt:

http://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/qst_merkblatt_agvo.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Die **Zuwendungen je Vorhaben** sind **auf einen Betrag von 30.000 Euro begrenzt**. Als Vorhaben gilt die Summe aller Einzelmaßnahmen an einem Standort.

Zu beachten ist, dass die aufgeführten Kosten nur dann zuwendungsfähig sind, wenn die entsprechenden Auszahlungen nach der Antragstellung und vor dem Ende des Bewilligungszeitraums geleistet werden. Finanzierungsraten, die z.B. beim **Mietkauf oder Leasing** anfallen und nach dem Ende des Bewilligungszeitraums liegen, sind nicht zuwendungsfähig. Nebenkosten für Planung und Installation sind bis zu einem Anteil von maximal 30 % der Netto-Investitionskosten förderfähig.

Bei der Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen werden die Installationskosten als Teil der Netto-Investitionskosten angesehen. Planungskosten sind bis zu einem Anteil von maximal 30 % der Netto-Investitionskosten förderfähig.

Die **Höhe der Zuwendungen** für Maßnahmen nach Nr. 3.1.1 der Richtlinie beträgt

- 30 % der zuwendungsfähigen Ausgaben für kleine und mittlere Unternehmen (KMU).
- 20 % der zuwendungsfähigen Ausgaben für sonstige und große Unternehmen.

	KMU	Sonstige Unternehmen	Große Unternehmen
Mitarbeiter:	unter 250	bis 500	größer 500
Umsatz:	maximal 50 Mio. EUR oder		
Bilanzsumme:	maximal 43 Mio. EUR		

Tabelle 1: Kriterien zur Einstufung der Unternehmensgröße

Zur **Berechnung der Mitarbeiterzahl** finden Sie im Benutzerleitfaden der EU-Kommission zur Definition von KMU weiterführende Hinweise.¹

Zur exemplarischen Darstellung der zuwendungsfähigen Ausgaben und zur Berechnung der Förderhöhe nachfolgend ein **Berechnungsbeispiel**:

Ein kleines oder mittleres Unternehmen ersetzt zehn alte Elektromotoren durch neue hocheffiziente 5 kW IE4 Elektromotoren. Die Investitionskosten der Motoren betragen 10.000 Euro. In diesem Fall wären Nebenkosten für Planung und Installation bis zu einer Höhe von 3.000 Euro (0,3 x 10.000) zuwendungsfähig. Hierzu finden Sie in der nachstehenden Tabelle fiktive Beispiele.

	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Netto-Investitionskosten (in Euro)	10.000	10.000	10.000
Ausgaben für Planung und Installation (in Euro)	2.000	3.000	5.000
Zuwendungsfähige Ausgaben (in Euro)	12.000	13.000	13.000
Fördersumme (KMU = 30 %) (in Euro)	3.600	3.900	3.900

Tabelle 2: Berechnung der Fördersumme anhand eines fiktiven Beispiels

¹ „Benutzerleitfaden zur Definition von KMU“, siehe unter <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/15582/attachments/1/translations/de/renditions/pdf>

4. Antragstellung

Förderfähig sind nur Maßnahmen, mit denen vor Antragstellung auf Förderung noch nicht begonnen worden ist. Als Vorhabensbeginn gilt der rechtsgültige Abschluss eines der Ausführung zuzurechnenden Lieferungs- oder Leistungsvertrages, einschließlich eines Contracting- oder Bürgschaftsvertrages. Planungsleistungen dürfen vor Antragstellung erbracht werden. Für den Zeitpunkt der Antragstellung ist das Datum des Antragseingangs beim BAFA relevant. Eine Auftragserteilung nach Eingang des Antrages im BAFA ist im Hinblick auf einen vorzeitigen Maßnahmenbeginn förderunschädlich. Sie können somit mit der Umsetzung der geplanten Maßnahme - auf eigenes finanzielles Risiko - nach Eingang des Antrags im BAFA beginnen oder aber erst die Entscheidung über den Antrag abwarten.

Die Antragstellung erfolgt ausschließlich über das auf der Webseite veröffentlichte **elektronische Antragsformular**.

<https://fms.bafa.de/BafaFrame/querschnitt1>

Das elektronische Antragsformular für die Förderung von Einzelmaßnahmen umfasst allgemeine Angaben zum Unternehmen, zu den geplanten Maßnahmen und Ausgaben sowie Angaben zu „De-minimis“-Beihilfen.

Nach Möglichkeit sollten die Ausgaben auf Basis eines konkreten Angebots kalkuliert werden. Die Ausgaben für Planung und Installation müssen separat ausgewiesen sein.

Sofern die Antragstellung durch einen Contractor erfolgt, ist mit der Beantragung ein Entwurf des Contracting-Vertrages vorzulegen, der folgende Informationen enthält,

- eindeutige Benennung der Vertragsparteien,
- Mindestlaufzeit des Contracting-Vertrages von drei Jahren,
- Contracting-Dienstleistung (beantragte Fördermaßnahmen).

Darüber hinaus haben Contractinggeber und Contractingnehmer mit Unterschrift zu erklären, dass

- der Contractingnehmer über die Inanspruchnahme der Förderung sowie über die Höhe des maximalen Förderbetrages informiert wurde,
- sie mit der Verwendungsnachweisprüfung durch den Zuwendungsgeber, von ihm mit der Prüfung beauftragte Stellen sowie den Bundesrechnungshof einverstanden sind. Dies umfasst unter anderem, dass Bücher, Belege und sonstige Geschäftsunterlagen bereitgehalten und auf Anforderung vorgelegt werden, Auskünfte erteilt und Vor-Ort-Prüfungen zugelassen werden.

Die Prüfung der Förderfähigkeit der beantragten Querschnittstechnologien erfolgt über Herstellernachweise und Produktdatenblätter sowie gegebenenfalls über technische Prüfberichte von Sachverständigen. Der Nachweis der Effizienzkriterien² in Form des Produktdatenblatts oder Prüfberichts ist dem Antrag beizufügen. Hierzu ist das Produktdatenblatt als PDF-Dokument im elektronischen Antragsportal hochzuladen.³

Neben dem vollständig ausgefüllten Antragsformular sowie dem Nachweis der Effizienzkriterien (Produktdatenblatt, Bestätigung des Herstellers oder eines Sachverständigen) muss entweder eine Gewerbeanmeldung, ein Handelsregisterauszug oder ein Auszug aus der Handwerksrolle eingereicht werden.

Insgesamt muss ein vollständiger Antrag folgende Dokumente enthalten:

- vollständig ausgefülltes elektronisches Antragsformular,
- Nachweis der Effizienzkriterien (Produktdatenblatt, Bestätigung des Herstellers oder eines Sachverständigen),
- Unternehmensregistrierung (Gewerbeanmeldung, Handelsregisterauszug oder Auszug aus der Handwerksrolle).

Nach Prüfung des Antrags wird im Falle eines positiven Bescheids die Höhe der maximalen Zuwendung auf Basis der für die Maßnahme geplanten Ausgaben bestimmt. Nach Bekanntgabe des Zuwendungsbescheids sind nachträgliche Änderungen der Angaben nur **innerhalb eines Monats** möglich.

² Genaue Hinweise zu den Nachweisen in den jeweiligen Kategorien von Querschnittstechnologien finden sich im Kapitel 6.

³ Erläuterungen zum Upload-Bereich erhalten Sie in einem Leitfaden (neben dem Link zum Antragsformular).

Der Bewilligungszeitraum, zu dessen Ende die Anlage betriebsbereit installiert sein muss, beträgt neun Monate. Der Bewilligungszeitraum beginnt mit dem Datum der Bekanntgabe des Zuwendungsbescheids. Eine Verlängerung des Bewilligungszeitraums ist nur im Ausnahmefall und nur dann möglich, wenn sie schriftlich vor Ablauf des Bewilligungszeitraums beantragt wird.

5. Verwendungsnachweisverfahren

Die Verwendung ist spätestens mit Ablauf des dritten auf den (neun-monatigen) Bewilligungszeitraum folgenden Monats der Bewilligungsbehörde nachzuweisen (Verwendungsnachweis).

Die Verwendungsnachweiserklärung erfolgt ausschließlich über das auf der Webseite veröffentlichte **elektronische Verwendungsnachweisformular**. Insbesondere sind die tatsächlich realisierten Ausgaben ohne Mehrwertsteuer, Skonti (auch wenn diese nicht in Anspruch genommen wurden) und Rabatte anzugeben. Die erzielte elektrische und/oder thermische Endenergieeinsparung ist rechnerisch oder messtechnisch zu bestimmen. Sollten keine Daten zur Verfügung stehen, ist sie bestmöglich zu schätzen.

Die Fachunternehmererklärung ist durch den Installateur auszufüllen und zu unterschreiben. Sollten zwei oder mehr Installateure beauftragt worden sein, muss die Fachunternehmererklärung per Kopie von jedem der Installateure ausgefüllt werden. Der Fachunternehmer bestätigt die Richtigkeit der Angaben in der vom Unternehmen geltend gemachten Rechnung bezüglich der von ihm installierten Querschnittstechnologien. Bitte beachten Sie, dass für die Querschnittstechnologie Dämmung eine gesonderte Fachunternehmererklärung auf der BAFA-Homepage zur Verfügung steht: (www.bafa.de/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologie/Informationen zum Thema/Formulare/Fachunternehmerklärung für Dämmmaßnahmen).

Aus den eingereichten Kopien der Rechnungen müssen die Investitionskosten der Querschnittstechnologien sowie die Installations- und Planungskosten eindeutig hervorgehen. Lohnkosten sind von den Materialkosten getrennt auszuweisen.

Weitere zwingend mit dem Verwendungsnachweis einzureichende Unterlagen sind:

- Bestätigung der wahrheitsgemäßen Angaben im Onlineformular.
- Nachweis der Ausgaben der installierten Querschnittstechnologien sowie für Planung und Installation (Kopien der Rechnungen).
- Fachunternehmererklärung(en).

Die Auszahlung des Zuschusses erfolgt nach Abschluss der Prüfung des Verwendungsnachweises. Die Zustellung der „De-minimis“-Bescheinigung erfolgt im Anschluss nach ca. 4 – 6 Wochen.

Der Verwendungsnachweis wird erst geprüft, wenn nach dem Absenden des Onlineformulars die Bestätigung der wahrheitsgemäßen Angaben separat eingereicht wurde.

6. Technische Effizienzkriterien

6.1 ELEKTRISCHE MOTOREN UND ANTRIEBE

a. Welche Technologien werden gefördert?

Hocheffiziente Elektromotoren und -antriebe

- Hocheffiziente fabrikneue Elektromotoren sowie Elektroantriebe bestehend aus einem effizienten Elektromotor und einer Regelung (drehzahlgeregelte Antriebe) als ein standardmäßig, am Markt angebotenes Produkt für den stationären Einsatz.

Drehzahlregelung bei elektrischen Motoren und Antrieben

- Frequenzumrichter zur bedarfsabhängigen Regelung der Drehzahl von Elektromotoren und Elektroantrieben.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Hocheffiziente Elektromotoren und -antriebe

- Elektromotoren, deren Nennausgangsleistung unterhalb von 0,75 kW liegt, müssen eine Nenn-Mindesteffizienz größer gleich 82,4 % nach dem Verfahren in Verordnung (EG) Nr. 640/2009 vom 22. Juli 2009 nachweisen.
- Bei Elektromotoren mit einer Nennausgangsleistung zwischen 0,75 kW und 375 kW muss die Effizienzklasse IE4 nach Verordnung (EG) Nr. 640/2009 i.V.m. IEC 60034-30 nachgewiesen werden.
- Motoren mit einer Nennausgangsleistung größer als 375 kW können nur gefördert werden, wenn diese eine Nenn-Mindesteffizienz größer 96 % haben (berechnet nach Verordnung (EG) Nr. 640/2009 vom 22. Juli 2009).

Drehzahlregelung bei elektrischen Motoren und Antrieben

- Der Frequenzumrichter muss für den Nennstrom des Motors ausgelegt sein (Typenschild Elektromotor und FU-Herstellerangabe).

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

- Der Nachweis erfolgt über das Produktdatenblatt des Herstellers.

6.2 ELEKTRISCH ANGETRIEBENE PUMPEN

a. Welche Technologien werden gefördert?

Hocheffiziente Pumpen:

- Hocheffiziente Kreiselpumpen & Trockenläuferpumpen.
- Hocheffiziente Nassläufer-Umwälzpumpen.

Drehzahlregelung bei Pumpen:

- Frequenzumrichter bei variablem Volumenstrom.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Kreisel- & Trockenläuferpumpen

- Das im Spiralgehäuse befindliche Laufrad (Schaufelrad) muss über eine Welle von einem hocheffizienten Elektromotor entsprechend den Kriterien nach Ziff. 6.1 dieses Merkblattes angetrieben werden.
- **Alternativ** muss die Pumpe einen Mindesteffizienzindex (MEI) von $\geq 0,70$ nach der Verordnung (EU) Nr. 547/2012 vorweisen können und von einem Motor mit der Effizienzklasse IE3 (Verordnung (EG) Nr. 640/2009) angetrieben werden.
- Verdrängerpumpen müssen ebenfalls von einem hocheffizienten Elektromotor entsprechend den Kriterien nach Ziff. 6.1 dieses Merkblattes angetrieben werden.

Darüber hinaus darf die elektrische Eingangsleistung des Pumpenmotors 1 MW nicht übersteigen.

Nassläufer-Umwälzpumpen:

- Die Pumpen müssen eine minimale hydraulische Leistung von 1 W und eine maximale hydraulische Leistung von 2.500 W aufweisen.
- Pumpen müssen einen Energieeffizienzindex (EEI) $\leq 0,20$ aufweisen (ermittelt nach der Methode zur Berechnung der Energieeffizienz in der Verordnung (EU) 622/2012).

Drehzahlregelung bei Pumpen:

- Der Frequenzumrichter muss für den Nennstrom des Pumpenmotors ausgelegt sein (Typenschild Elektromotor und FU-Herstellerangabe).
- Der auszustattende Pumpenmotor muss für den Dauerbetrieb in dem jeweiligen Frequenzbereich ausgelegt sein.

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

- Der Nachweis erfolgt über das Produktdatenblatt des Herstellers.

6.3 VENTILATOREN

a. Welche Technologien werden gefördert?

Hocheffiziente Ventilatoren

- Ventilatoren, die durch einen Elektromotor einen Drehflügel zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Gasstroms durch das Gerät hindurch antreiben, dessen Arbeit pro Masseneinheit 25 kJ/kg nicht übersteigt. Der Antrieb des Drehflügels muss die Hauptfunktion des Elektromotors sein. Der Ventilator muss mindestens aus Elektromotor, Drehflügel und Gehäuse bestehen. Einzelteile sowie komplette Anlagen sind nicht förderfähig.

Drehzahlregelung bei Ventilatoren

- Frequenzumrichter zur bedarfsabhängigen Regelung der Drehzahl des Ventilators.

Wärmerückgewinnung:

- Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung in raumlufttechnischen Anlagen.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Hocheffiziente Ventilatoren

- Es werden nur Ventilatoren mit einer elektrischen Eingangsleistung zwischen 0,125 kW und 500 kW gefördert. Der Ventilator muss die in Tabelle 3 aufgeführten Mindesteffizienzwerte erfüllen. Diese sind nach dem Verfahren gemäß der Verordnung (EU) Nr. 327/2011 zu ermitteln.

Ventilatorotyp	Messkategorie (A-D)	Effizienzklasse (statischer oder totaler Wirkungsgrad)	Mindestwert Effizienzgrad (N)
Axialventilator	A, C	statisch	50
	B, D	total	64
Radialventilator mit vorwärts gekrümmten Schaufeln und Radialventilator mit Radialschaufeln	A, C	statisch	62
	B, D	total	65
Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln ohne Gehäuse	A, C	statisch	62
Radialventilator mit rückwärts gekrümmten Schaufeln mit Gehäuse	A, C	statisch	62
	B, D	total	65
Diagonalventilator	A, C	statisch	62
	B, D	total	65
Querstromventilator	-	-	nicht förderfähig

Tabelle 3: Mindestwerte für den Effizienzgrad (N)

Drehzahlregelung bei Ventilatoren

- Der Frequenzumrichter muss für den Nennstrom des Ventilators ausgelegt sein (Typenschild Elektromotor und FU-Herstellerangabe).

Wärmerückgewinnung:

- Wärmerückgewinnungseinrichtungen in raumlufttechnischen Anlagen müssen mindestens den Anforderungen der DIN EN 13053 – Klasse H1 entsprechen.
- Die Rückwärmzahlen sind gemäß der DIN EN 308 (Wärmeaustauscher-Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungskriterien von Luft/Luft und Luft/Abgas-Wärmerückgewinnungsanlagen) auszuweisen.
- Der Volumenstrom durch die Wärmerückgewinnungseinheit muss mindestens 2.000 m³/h betragen.

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

Das Erfüllen der geforderten Mindesteffizienzwerte muss vom Hersteller oder einem Sachverständigen bescheinigt werden.

6.4 DRUCKLUFTERZEUGER

a. Welche Technologien werden gefördert?

Hocheffiziente Drucklufterzeuger (im nachfolgenden auch Kompressoren)

- Hocheffiziente Kompressoren mit Drehzahlregelung.
- Hocheffiziente Kompressoren ohne Drehzahlregelung, wenn der Kompressor mit geringer Schalthäufigkeit und geringem Leerlaufanteil betrieben wird.

Übergeordnete Steuerung bei mehreren Kompressoren

- Nachrüstung einer übergeordneten Steuerung bei mehreren Kompressoren zur bedarfsgeregelten Optimierung der Gesamteffizienz der Druckluftstation.

Wärmerückgewinnung:

- Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung in Drucklufterzeugungsanlagen.

Ultraschallmessgerät

- Die Erstinvestition in Ultraschallmessgeräte zum Auffinden von Leckagen (Leckagemessgerät) in Kombination mit einer im Vorfeld genannten Maßnahme bzgl. effizienter Drucklufterzeugung.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Hocheffiziente Drucklufterzeuger:

- Das Druckniveau muss im Bereich zwischen 4 und 15 bar Überdruck liegen.
- Der Kompressor muss in Abhängigkeit des Druckniveaus eine Effizienz bei der Drucklufterzeugung gemäß dem spezifischen Leistungswert⁴ nach den Tabellen 4 (öleingespritzte Kompressoren) und 5 (ölfreie Kompressoren) - s. nächste Seiten - aufweisen. Der spezifische Leistungswert ist nach den Vorgaben der ISO 1217:2009 („Displacement compressors – Acceptance tests“) Annex C zu ermitteln. Kältetrockner sind bei der Bestimmung der spezifischen Leistung nicht zu berücksichtigen.
- Bei drehzahlgeregelten Kompressoren ist die spezifische Leistungsaufnahme bezogen auf den Bestpunkt zu ermitteln.

Übergeordnete Steuerung bei mehreren Kompressoren:

- Bei mehreren parallel in das gleiche Verbrauchernetz fördernden Einzelkompressoren muss eine übergeordnete Steuerung die Betriebsweise der einzelnen Kompressoren zur energieoptimalen Deckung des Druckluftbedarfs (z.B. Betrieb in gemeinsamem Druckband) übernehmen.

Wärmerückgewinnung:

- Die thermische Rückgewinnungsleistung muss mindestens 70 % der elektrisch aufgenommenen Leistung des Kompressors im Nennbetrieb entsprechen.

Ultraschallmessgerät:

- Der Förderempfänger muss eine im Vorfeld genannte Maßnahme zur effizienten Drucklufterzeugung durchführen.
- Je Antragsteller wird nur ein Leckagemessgerät gefördert.
- Netto-Investitionskosten für ein Leckagemessgerät sind bis maximal 500 Euro förderfähig.

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

- Der Nachweis erfolgt über das Produktdatenblatt des Herstellers oder bei drehzahlgeregelten Kompressoren durch Darlegung des Bestpunktes durch den Hersteller oder eines Sachverständigen.
- Der Nachweis der Wärmerückgewinnung ist über eine Berechnung eines Sachverständigen oder Herstellers auf Grundlage der Produktdatenblätter des Wärmetauschers und Kompressors zu erbringen.

⁴ Nachfolgend ein Hinweis für Hersteller von Drucklufterzeugern: der spezifische Leistungswert ist nach den Vorgaben der ISO 1217:2009 (Displacement compressors – Acceptance tests) zu messen. Maßgeblich sind Annex C für elektrisch betriebene Kompressoren und Annex E für drehzahlveränderliche elektrisch betriebene Kompressoren. Kapitel 5 der ISO 1217:2009 regelt die Auslegung der Messgeräte/-instrumente. Die dort beschriebenen Aufbauten/Verfahren sind einzuhalten. Auf die Zusammenstellung der Definitionen in Kapitel 3 wird hingewiesen.

Werte für öleingespritzte Kompressoren												
Spezifischer Leistungswert nach ISO 1217:2009 Annex C/E												
Motor- Nennleistung in kW	Nenndruck in bar Überdruck											
	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar	11 bar	12 bar	13 bar	14 bar	15 bar
2,2	7,02	7,08	7,26	7,85	8,29	9,17	9,86	10,50	11,68	12,63	13,92	14,76
3	6,48	6,68	6,88	7,39	7,80	8,54	9,17	9,73	10,67	11,50	12,59	13,32
4	6,19	6,45	6,67	7,13	7,52	8,20	8,79	9,31	10,12	10,89	11,87	12,54
5,5	5,99	6,30	6,52	6,95	7,34	7,96	8,52	9,03	9,74	10,48	11,39	12,02
7,5	5,83	6,18	6,41	6,82	7,19	7,78	8,33	8,81	9,46	10,17	11,03	11,63
9	5,71	6,08	6,32	6,71	7,08	7,64	8,17	8,64	9,24	9,92	10,74	11,32
11	5,56	5,94	6,19	6,55	6,92	7,44	7,96	8,41	8,97	9,62	10,40	10,96
15	5,47	5,88	6,12	6,48	6,84	7,34	7,85	8,29	8,81	9,45	10,20	10,74
18,5	5,40	5,82	6,07	6,41	6,77	7,26	7,75	8,18	8,68	9,30	10,03	10,56
22	5,34	5,77	6,02	6,35	6,70	7,18	7,67	8,09	8,56	9,17	9,88	10,39
25	5,17	5,61	5,86	6,18	6,52	6,97	7,44	7,85	8,29	8,88	9,55	10,05
30	5,12	5,57	5,82	6,13	6,47	6,91	7,38	7,78	8,19	8,77	9,43	9,92
37	5,08	5,53	5,78	6,09	6,42	6,85	7,31	7,71	8,11	8,68	9,32	9,80
45	4,98	5,50	5,75	6,05	6,38	6,80	7,26	7,65	8,03	8,59	9,22	9,70
55	4,94	5,41	5,66	5,95	6,28	6,69	7,13	7,51	7,88	8,43	9,04	9,50
75	4,91	5,38	5,64	5,92	6,24	6,64	7,09	7,46	7,81	8,35	8,96	9,41
90	4,87	5,35	5,61	5,89	6,21	6,60	7,04	7,41	7,75	8,29	8,88	9,33
110	4,84	5,33	5,58	5,86	6,18	6,56	7,00	7,37	7,69	8,22	8,81	9,25
132	4,81	5,30	5,56	5,83	6,15	6,53	6,96	7,32	7,64	8,16	8,74	9,18
160	4,78	5,28	5,54	5,80	6,12	6,49	6,92	7,28	7,59	8,11	8,67	9,11
200	4,76	5,26	5,52	5,78	6,10	6,46	6,89	7,24	7,54	8,05	8,61	9,04
250	4,73	5,24	5,50	5,75	6,07	6,43	6,85	7,21	7,49	8,00	8,55	8,98
275	4,71	5,22	5,54	5,79	6,11	6,47	6,89	7,24	7,52	8,03	8,58	9,01
315	4,68	5,20	5,52	5,77	6,09	6,44	6,86	7,21	7,48	7,99	8,53	8,95
355	4,66	5,18	5,50	5,75	6,06	6,41	6,83	7,18	7,44	7,94	8,48	8,90
360	4,64	5,16	5,48	5,73	6,04	6,39	6,80	7,15	7,40	7,90	8,43	8,85
400	4,62	5,15	5,47	5,71	6,02	6,36	6,77	7,12	7,37	7,86	8,39	8,80
450	4,60	5,13	5,45	5,69	6,00	6,34	6,75	7,09	7,33	7,82	8,34	8,75
500	4,58	5,11	5,44	5,67	5,98	6,31	6,72	7,06	7,30	7,79	8,30	8,71

Tabelle 4: Spezifische Leistungsaufnahme hocheffizienter öleingespritzter Kompressoren in Abhängigkeit des Nenndrucks in bar Überdruck (Interpolation bei Zwischenwerten)

Werte für ölfreie Kompressoren												
Spezifischer Leistungswert nach ISO 1217:2009 Annex C/E												
Motor- Nennleistung in kW	Nenndruck in bar Überdruck											
	4 bar	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar	11 bar	12 bar	13 bar	14 bar	15 bar
2,2	7,20	7,43	7,66	7,89	8,18	9,03	9,70	10,32	11,45	12,37	13,61	14,51
3	6,91	7,25	7,48	7,62	7,96	8,67	9,23	9,72	10,60	11,79	12,79	13,54
4	6,74	7,15	7,38	7,47	7,84	8,46	8,96	9,40	10,14	11,46	12,33	13,00
5,5	6,63	7,08	7,31	7,36	7,75	8,31	8,78	9,17	9,82	11,24	12,01	12,63
7,5	6,54	7,02	7,25	7,28	7,68	8,20	8,64	9,00	9,58	11,07	11,77	12,35
9	6,47	6,98	7,21	7,21	7,63	8,11	8,53	8,86	9,39	10,93	11,58	12,13
11	6,41	6,94	7,17	7,16	7,58	8,04	8,43	8,74	9,23	10,81	11,42	11,94
15	6,36	6,91	7,14	7,11	7,54	7,97	8,35	8,64	9,09	10,71	11,29	11,79
18,5	6,31	6,88	7,11	7,07	7,51	7,92	8,28	8,56	8,97	10,63	11,17	11,65
22	6,27	6,85	7,08	7,03	7,48	7,87	8,22	8,48	8,87	10,55	11,06	11,53
25	6,24	6,83	7,06	7,00	7,45	7,82	8,16	8,41	8,78	10,48	10,97	11,42
30	6,20	6,81	7,04	6,97	7,42	7,78	8,11	8,35	8,69	10,42	10,88	11,32
37	6,17	6,79	7,02	6,94	7,40	7,75	8,07	8,29	8,61	10,36	10,80	11,23
45	6,15	6,77	7,00	6,91	7,38	7,71	8,02	8,24	8,54	10,31	10,73	11,14
55	6,12	6,76	6,99	6,89	7,36	7,68	7,98	8,19	8,48	10,26	10,67	11,07
75	6,10	6,74	6,97	6,87	7,34	7,65	7,95	8,15	8,42	10,21	10,60	11,00
90	6,07	6,73	6,96	6,85	7,32	7,62	7,91	8,11	8,36	10,17	10,55	10,93
110	6,05	6,72	6,94	6,83	7,31	7,60	7,88	8,07	8,31	10,13	10,49	10,87
132	6,03	6,70	6,93	6,81	7,29	7,57	7,85	8,03	8,26	10,09	10,44	10,81
160	6,02	6,69	6,92	6,79	7,28	7,55	7,82	8,00	8,21	10,06	10,39	10,75
200	6,00	6,68	6,91	6,78	7,26	7,53	7,79	7,96	8,17	10,02	10,35	10,70
250	5,98	6,67	6,90	6,76	7,25	7,51	7,77	7,93	8,13	9,99	10,30	10,65
275	5,97	6,66	6,89	6,75	7,24	7,49	7,74	7,90	8,09	9,96	10,26	10,60
315	5,95	6,65	6,88	6,73	7,23	7,47	7,72	7,87	8,05	9,93	10,22	10,56
355	5,94	6,64	6,87	6,72	7,21	7,45	7,69	7,85	8,01	9,90	10,19	10,52
360	5,92	6,63	6,86	6,70	7,20	7,43	7,67	7,82	7,98	9,88	10,15	10,48
400	5,91	6,62	6,85	6,69	7,19	7,41	7,65	7,79	7,94	9,85	10,12	10,44
450	5,90	6,61	6,84	6,68	7,18	7,40	7,63	7,77	7,91	9,83	10,08	10,40
500	5,88	6,60	6,83	6,67	7,17	7,38	7,61	7,75	7,88	9,80	10,05	10,36

Tabelle 5: Spezifische Leistungsaufnahme hocheffizienter ölfreier Kompressoren in Abhängigkeit des Nenndrucks in bar Überdruck (Interpolation bei Zwischenwerten)

6.5 ANLAGEN ZUR ABWÄRMENUTZUNG BZW. WÄRMERÜCKGEWINNUNG

a. Welche Technologien werden gefördert?

- Wärmeübertrager für die Wärmerückgewinnung bzw. Abwärmenutzung aus einem wärmeführenden Abwasserstrom.
- Integrierte Wärmeübertrager zur Vorwärmung der Verbrennungsluft in industriellen Brennern. Die Bauarten umfassen integrierte Rekuperatoren aus Keramik oder Metall sowie integrierte, kontinuierlich arbeitende Regeneratoren.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

Abwasserwärmerückgewinnung

- Bei einem Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) des Wärmeübertragers von $\leq 600 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darf die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz maximal 12 K betragen.
- Bei einem Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) des Wärmeübertragers zwischen $600 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und $800 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darf die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz maximal 10 K betragen.
- Bei einem Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) des Wärmeübertragers zwischen $800 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und $1000 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darf die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz maximal 8 K betragen.
- Bei einem Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) des Wärmeübertragers zwischen $1000 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und $1200 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darf die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz maximal 6 K betragen.
- Bei einem Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) des Wärmeübertragers von über $1200 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ darf die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz maximal 4 K betragen.
- Die Temperatur des Quellenkreises darf maximal $100 \text{ }^\circ\text{C}$ betragen.

Integrierte Wärmeübertrager in industriellen Brennern

- Die thermische Feuerungsleistung des hocheffizienten Brenners darf maximal 250 kW betragen.
- Die Abgasaustrittstemperatur des hocheffizienten Brenners darf maximal $450 \text{ }^\circ\text{C}$ betragen.
- Die Abgasaustrittstemperatur des hocheffizienten Brenners muss um mindestens 200 K niedriger sein als die des bestehenden Brenners. Bei Neuanschaffungen gilt als Referenztemperatur die Abgasaustrittstemperatur eines konventionellen Brenners mit gleicher Feuerungsleistung.

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

- Der Nachweis erfolgt über die Bestätigung des Herstellers oder eines Sachverständigen bzw. durch Vorlage entsprechender Produktdatenblätter.
- Der Mehrpreis für die integrierte Wärmerückgewinnung in Rekuperator- und Regeneratorbrennern ist mit Hilfe eines Vergleichsangebots für einen konventionellen Brenner mit gleicher Feuerungsleistung nachzuweisen.

Die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz berechnet sich nach folgender Formel:
$$\Delta T_m = \frac{\Delta T_{max} - \Delta T_{min}}{\ln\left(\frac{\Delta T_{max}}{\Delta T_{min}}\right)}$$

ΔT_{max} : Eintrittstemperatur des abzukühlenden Stroms – Austrittstemperatur des zu erwärmenden Stroms

ΔT_{min} : Austrittstemperatur des abzukühlenden Stroms – Eintrittstemperatur des zu erwärmenden Stroms

Hinweis:

Die Regelungen zum Fördergegenstand sowie zu den geforderten Effizienzkriterien für Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung in raumluftechnischen Anlagen und Druckluftheizern sind den Kapiteln 6.3. und 6.4. zu entnehmen.

Ergänzend zu den hier aufgeführten Maßnahmen zur Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung können im Rahmen der Optimierung von technischen Systemen weitere Investitionen in Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen für eine Wärmenutzung innerhalb des Unternehmens unter den Voraussetzungen der Ziffer 3.1.2 der Richtlinie) gefördert werden.

6.6 DÄMMUNG

a. Welche Technologien werden gefördert?

Hocheffiziente Wärme- und Kälte­dämmungen von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen

- Austausch und Ertüchtigung vorhandener Dämmsysteme.
- Dämmung bisher nicht gedämmter Anlagenteile (z.B. Rohrleitungen, Behälter, Flansche, Ventile, Armaturen).
- Dämmung bei Neubau von Anlagen.

Nicht gefördert werden die Dämmung von:

- Anlagen zur Wärme- und Kälteerzeugung.
- Bauteilen der Wärme- und Kälteversorgung von Wohn- und Geschäftsgebäuden (Strangleitungen, Verteilleitungen).
- Gebäudehüllen und Räumen.

b. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt werden?

- **Variante A:** Nachweis der Dämmschichtdicke und der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes:
Die Mindestanforderung kann erreicht werden, indem die Referenzdämmschichtdicke (Berechnung nach Tabelle 5) erreicht oder überschritten wird und gleichzeitig die Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Dämmstoffes die in Tabelle 6 bzw. Tabelle 7 aufgelisteten Werte (bei der vorliegenden Mitteltemperatur) erreicht oder unterschreitet.
- **Variante B:** Alternativ kann die Einhaltung der Mindestanforderung an die Wärmestromdichte (q) nachgewiesen werden: Die Mindestanforderung ist erreicht, wenn die Wärmestromdichte den nach den Formeln in Tabelle 5 berechneten Wert erreicht oder unterschreitet.
- Die Ausführung der Dämmung muss nach DIN 4140 erfolgen.

c. Welche Nachweise müssen erbracht werden?

- Vollständig ausgefüllte Fachunternehmererklärung speziell für die Dämmung über den Einsatz hocheffizienter Wärme- und Kälte­dämmungen von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen. Die spezielle Fachunternehmererklärung finden Sie auf der BAFA Homepage unter (www.bafa.de/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologie/Informationen) zum Thema/Formulare/Fachunternehmerklärung für Dämmmaßnahmen
- Bei **Variante B** ist zusätzlich ein Materialdatenblatt des Dämmstoffes einzureichen.

d. Wie werden Nebenkosten im Subventionsverfahren behandelt?

- In Abgrenzung zu den anderen Technologien umfassen hier die förderfähigen Netto-Investitionskosten auch die mit der Dämmung zusammenhängenden Installations- und Montagekosten. Hintergrund ist, dass die Technologie Dämmung erst nach erfolgter Montage komplett ist. Planungskosten sind hingegen den Nebenkosten hinzuzurechnen.

Mitteltemperatur [°C]	$\vartheta_m = \frac{\vartheta_M + 15}{2}$
Referenzwärmeleitfähigkeit (λ_R) für Wärmedämmungen [W/(m.K)]	$\lambda_R = 0,0377 + 9,548 \cdot 10^{-5} \cdot \vartheta_m + 1,516 \cdot 10^{-7} \cdot \vartheta_m^2 + 3,723 \cdot 10^{-10} \cdot \vartheta_m^3 + 0,01$
Referenzwärmeleitfähigkeit (λ_R) für Kälteämmungen [W/(m.K)]	$\lambda_R = 0,0355 + 1,17 \cdot 10^{-4} \cdot \vartheta_m + 4,85 \cdot 10^{-8} \cdot \vartheta_m^2 + 5,58 \cdot 10^{-10} \cdot \vartheta_m^3$
Referenzdämmschichtdicke (s_R) [mm]	<p>Wärmebereich größer 15 °C Kältebereich von 15 bis -30 °C</p> $K_1 = \frac{0,14 \cdot \lambda_R \cdot (\vartheta_M - 15)}{d_i^2} \qquad K_1 = \frac{0,06 \cdot \lambda_R \cdot (15 - \vartheta_M)}{d_i^2}$ $K_2 = \frac{0,19}{d_i} \qquad K_2 = \frac{0,1}{d_i}$ $\omega = 0,96 + 0,6052 \cdot e^{-0,1362 \cdot K_2} \cdot K_1^{-0,3429 + 0,0102 \cdot K_2}$ <p>Referenzdämmschichtdicke: $s_R = \frac{d_i}{2} \cdot (\omega - 1)$</p>
Zulässige Wärmestromdichte	<p>Rohr: $q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda_R \cdot (\vartheta_M - 15)}{\ln\left(1 + \frac{2s_R}{d}\right)}$ in [W/m]</p> <p>Wand: $q = \frac{\lambda_R \cdot (\vartheta_M - 15)}{s_R}$ in [W/m²]</p>

Tabelle 5: Gleichungen für die Berechnung zur Förderfähigkeit der Dämmung

Formelzeichen:

Größe	Einheit	Beschreibung
ϑ_M	°C	Mediumtemperatur
ϑ_m	°C	Mitteltemperatur zur Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit
d	mm	Innerer Durchmesser der Dämmung / äußerer Durchmesser des gedämmten runden Anlagenteils
d_i	m	$d_i = d$ für runde Bauteile mit einem Durchmesser ≤ 1.220 mm $d_i = 1.220$ mm für runde Bauteile mit einem Durchmesser > 1.220 mm und für ebene Flächen
K1, K2	-	Dimensionslose Kennzahlen der ökologischen Dämmschichtdicke
λ_R	W/(m·K)	Referenzwärmeleitfähigkeit
ω	-	Verhältnis von Außen- und Innendurchmesser einer Dämmung
s_R	mm	Referenzdämmschichtdicke
q	W/m	Längenbezogene Wärmestromdichte eines Rohres
q	W/m ²	Wärmestromdichte einer Wand

Mitteltemperatur ϑ_m in °C	Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K): $\lambda_R - 0,01^*$
50	0,043
100	0,049
150	0,057
200	0,066
250	0,077
300	0,090
350	0,106
400	0,124
450	0,145
500	0,170
550	0,198
600	0,230

* Die Referenzwärmeleitfähigkeit (λ_R) setzt sich zusammen aus der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs und einem Aufschlag von 0,01 W/(m·K) für die Trag- und Stützkonstruktion.

Tabelle 6: Wärmeleitfähigkeit für Wärmedämmungen

Mitteltemperatur ϑ_m in °C	Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K): λ_R
-30	0,032
-20	0,033
-10	0,034
0	0,036
10	0,037

Tabelle 7: Wärmeleitfähigkeit (λ_R) für Kälte­dämmungen

Impressum

Herausgeber

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

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

Referat: 526

E-Mail: QST@bafa.bund.de

Tel.: +49(0)6196 908-1883

Fax: +49(0)6196 908-1800

Stand

14.08.2018

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.