

**Normen- und Arbeitsbuch
zur Energetischen Inspektion
von Klimaanlage nach
§ 12 Energieeinsparverordnung (EnEV)**

Sonderdruck
Januar 2014

© 2014 Beuth Verlag GmbH

Berlin · Wien · Zürich

Am DIN-Platz

Burggrafenstraße 6

10787 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0

Telefax: +49 30 2601-1260

Internet: www.beuth.de

E-Mail: info@beuth.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden vom Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706.

Bestell-Nr. 90297

1. Vorwort

Mit dem § 12 „Energetische Inspektion von Klimaanlage“ der Energieeinsparverordnung (EnEV) etablierte der Gesetzgeber bereits im Jahr 2007 ein eigentlich wirkungsvolles Instrument zur Identifikation von Energieeinsparungs- und Optimierungsmaßnahmen im Klimaanlagebestand. „Eigentlich“ deshalb, weil die Verordnung gut gemeint ist, aber nicht umgesetzt wird. Nach belastbaren Untersuchungen, die im Auftrag des FGK durchgeführt wurden, muss festgestellt werden, dass weniger als 3 % der Klimaanlage entsprechend der ordnungsrechtlichen Vorgabe energetisch inspeziert wurden.

Der FGK hat sich schon frühzeitig des Themas angenommen und mit dem STATUS-REPORT 5 „Energetische Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlage“ sowie dem STATUS-REPORT 6 „Energetische Inspektion von Kälteanlagen zur Klimatisierung“ Zeichen gesetzt. Mit beiden Publikationen wurde grundlegend dargestellt, wie der § 12 in der Praxis umgesetzt werden kann und wie auf praxisgerechte Weise Einsparpotenziale identifiziert werden können. Beide Publikationen sind als Informations- und Schulungsmaterial einzigartig. Somit war schon vorprogrammiert, dass sie eine wesentliche Grundlage für die neue Norm DIN SPEC 15240 bilden.

Es war und ist erklärtes Ziel des FGK, mit der Energetischen Inspektion von Klimaanlage und der Umsetzung der dabei identifizierten Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag zur Gebäudeenergieeffizienz zu leisten. Ein maßgebliches Instrument hierfür bildeten die vielen Schulungen, die der FGK gemeinsam mit dem Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e. V., BTGA, durchgeführt hat. Insgesamt nahmen an den Schulungen rund 500 Experten teil, deren erfolgreiche Teilnahme durch die Bundesprüfstelle Technische Gebäudeausrüstung zertifiziert wurde. Die Liste dieser geschulten Personen ist im Internet verfügbar und soll dem Klimaaanlagenbetreiber Unterstützung bei der Umsetzung des § 12 bieten.

Mit dem nun vorliegenden „Normen- und Arbeitsbuch zur Energetischen Inspektion von Klimaanlage nach § 12 Energieeinsparverordnung“ wird ein weiterer Meilenstein gesetzt. Gemeinsam mit dem BTGA und dem Beuth Verlag wird dem hohen Informationsbedarf Rechnung getragen. Ne-

ben der vollständigen DIN SPEC 15240, den relevanten Teilen der DIN SPEC 13779 sowie den in diesem Kontext wichtigen Teilen und Tabellen der DIN V 18599 und weiteren, wichtigen Informationen steht ein einmaliges Grundlagenwerk zur Verfügung. Es soll und wird dazu beitragen, die Energieeffizienz in der Raumlufttechnik signifikant zu steigern und die hohe Bedeutung der Energetischen Inspektion von Klimaanlage darzulegen.

November 2013

Artikel 9: Inspektion von Klimaanlage

Zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Begrenzung der Kohlendioxidemissionen treffen die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen, um die regelmäßige Inspektion von Klimaanlage mit einer Nennleistung von mehr als 12 kW zu gewährleisten.

Diese Inspektion umfasst eine Prüfung des Wirkungsgrads der Anlage und der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes. Die Nutzer erhalten geeignete Ratschläge für mögliche Verbesserungen oder für den Austausch der Klimaanlage und für Alternativlösungen.

Inhalt

1. Vorwort	3
Inhalt	4
2. Verordnungsrechtliche und normative Rahmenbedingungen	5
2.1 Energieeinsparverordnung EnEV	5
2.2 EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz 2010.....	6
2.3 Registrierung und Stichprobenkontrollen.....	6
2.4 Instandhaltung	8
2.5 Methodik der Energetischen Inspektion von Klimaanlage – DIN SPEC 15240	8
2.6 Checklisten VDMA 24197	9
2.7 Schnittstellen mit der Erstellung der Energieausweise.....	9
2.8 Lüftungsanlagen	9
2.9 Anforderungen an Kälteanlagen nach dem technischen Regelwerk.....	9
2.9.1 Gesetzliche Anforderungen an Kälteanlagen, geregelt durch Verordnungen.....	9
2.9.2 DIN EN 378-2 2000-09: Kälteanlagen und Wärmepumpen	10
2.9.3 Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates	10
2.9.4 Verordnung (EU) Nr. 842/2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase	11
2.9.5 Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 500	11
2.9.6 VDMA-Einheitsblatt 24186-3.....	11
2.9.7 VDKF LEC.....	12
3. Normen zur Energetischen Inspektion	13
3.1 DIN SPEC 15240	14
3.2 DIN SPEC 13779:2009 – Abschnitt 3.3.2	75
3.3 DIN V 18599-10:2011 – Tabelle 5	78
3.4 DIN V 18599-7:2011	85
3.4.1 Abschnitt 7.1	85
3.4.2 Anhang A.....	105
3.4.3 Anhang D	124
3.4.4 Anhang E.....	129
3.4.5 Anhang F	130
3.5 DIN V 18599-3:2011	134
3.5.1 Tabelle A.1	134
3.5.2 Tabelle A.14	137
3.5.3 Tabelle A.15	139
3.5.4 Tabelle A.16	140
3.5.5 Tabelle B.1	141
3.5.6 Anhang D.....	144
4. Forschungsvorhaben zur Energetischen Inspektion (Auszug)	147
5. Expertenlisten (Beispiel)	169

2. Verordnungsrechtliche und normative Rahmenbedingungen

2.1 Energieeinsparverordnung EnEV

Die geltende Energieeinsparverordnung in der Fassung von 2009 und [Neuerungen der in 2014 kommenden](#) fordert die periodische energetische Inspektion von Klimaanlageanlagen über 12 kW thermischer Kälteleistung.

§ 12 Energetische Inspektion von Klimaanlageanlagen

(1) Betreiber von in Gebäude eingebauten Klimaanlageanlagen mit einer Nennleistung für den Kältebedarf von mehr als zwölf Kilowatt haben innerhalb der in den Absätzen 3 und 4 genannten Zeiträume energetische Inspektionen dieser Anlagen durch berechtigte Personen im Sinne des Absatzes 5 durchführen zu lassen.

(2) Die Inspektion umfasst Maßnahmen zur Prüfung der Komponenten, die den Wirkungsgrad der Anlage beeinflussen, und der Anlagendimensionierung im Verhältnis zum Kühlbedarf des Gebäudes. Sie bezieht sich insbesondere auf

- 1. die Überprüfung und Bewertung der Einflüsse, die für die Auslegung der Anlage verantwortlich sind, insbesondere Veränderungen der Raumnutzung und -belegung, der Nutzungszeiten, der inneren Wärmequellen sowie der relevanten bauphysikalischen Eigenschaften des Gebäudes und der vom Betreiber geforderten Sollwerte hinsichtlich Luftmengen, Temperatur, Feuchte, Betriebszeit sowie Toleranzen, und*
- 2. die Feststellung der Effizienz der wesentlichen Komponenten.*

(3) Die Inspektion ist erstmals im zehnten Jahr nach der Inbetriebnahme oder der Erneuerung wesentlicher Bauteile wie Wärmeübertrager, Ventilator oder Kältemaschine durchzuführen. Abweichend von Satz 1 sind die am 1. Oktober 2007 mehr als vier und bis zu zwölf Jahre alten Anlagen innerhalb von sechs Jahren, die über zwölf Jahre

alten Anlagen innerhalb von vier Jahren und die über 20 Jahre alten Anlagen innerhalb von zwei Jahren nach dem 1. Oktober 2007 erstmals einer Inspektion zu unterziehen.

(4) Nach der erstmaligen Inspektion ist die Anlage wiederkehrend mindestens alle zehn Jahre einer Inspektion zu unterziehen.

(5) Inspektionen dürfen nur von fachkundigen Personen durchgeführt werden. Fachkundig sind insbesondere

- 1. Absolventen von Diplom-, Bachelor- oder Masterstudiengängen an Universitäten, Hochschulen oder Fachhochschulen in den Fachrichtungen Versorgungstechnik oder Technische Gebäudeausrüstung mit mindestens einem Jahr Berufserfahrung in Planung, Bau, Betrieb oder Prüfung raumluftechnischer Anlagen,*
- 2. Absolventen von Diplom-, Bachelor- oder Masterstudiengängen an Universitäten, Hochschulen oder Fachhochschulen in*
 - a) den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik, Bauingenieurwesen oder*
 - b) einer anderen technischen Fachrichtung mit einem Ausbildungsschwerpunkt bei der Versorgungstechnik oder der Technischen Gebäudeausrüstung*

mit mindestens drei Jahren Berufserfahrung in Planung, Bau, Betrieb oder Prüfung raumluftechnischer Anlagen.

Gleichwertige Ausbildungen, die in einem anderen Mitgliedstaat der Europäischen Union, einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum oder der Schweiz erworben worden sind und durch einen Ausbildungsnachweis belegt werden können, sind den in Satz 2 genannten Ausbildungen gleichgestellt.

(6) Die inspizierende Person hat einen Inspektionsbericht mit den Ergebnissen der Inspektion und Ratschlägen in Form von

kurz gefassten fachlichen Hinweisen für Maßnahmen zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Anlage, für deren Austausch oder für Alternativlösungen zu erstellen. Die inspizierende Person hat den Inspektionsbericht unter Angabe ihres Namens, ihrer Anschrift und Berufsbezeichnung sowie des Datums der Inspektion und des Ausstellungsdatums eigenhändig oder durch Nachbildung der Unterschrift zu unterschreiben und dem Betreiber zu übergeben. Vor Übergabe des Inspektionsberichts an den Betreiber hat die inspizierende Person die nach § 26c Absatz 2 zugeteilte Registriernummer einzutragen. Hat bei elektronischer Antragstellung die nach § 26c zuständige Registrierstelle bis zum Ablauf von drei Arbeitstagen nach Antragstellung und in sonstigen Fällen der Antragstellung bis zum Ablauf von sieben Arbeitstagen nach Antragstellung keine Registriernummer zugeteilt, sind statt der Registriernummer die Wörter „Registriernummer wurde beantragt am“ und das Datum der Antragstellung bei der Registrierstelle einzutragen (vorläufiger Inspektionsbericht). Unverzüglich nach Erhalt der Registriernummer hat die inspizierende Person dem Betreiber eine Ausfertigung des Inspektionsberichts mit der eingetragenen Registriernummer zu übermitteln. Nach Zugang des vervollständigten Inspektionsberichts beim Betreiber verliert der vorläufige Inspektionsbericht seine Gültigkeit.

(7) Der Betreiber hat den Inspektionsbericht der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

2.2 EU-Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz 2010

Die EPBD wurde 2010 mit vielen ergänzenden Aspekten zur Inspektion veröffentlicht und diese müssen im Rahmen der EnEV in nationales Recht umgesetzt werden. Die wichtigsten Aspekte der EPBD 2010 und deren Umsetzung in der EnEV

- Definition von qualifiziertem Fachpersonal:
Ist in der EnEV über den §12 Abschnitt 5 geregelt
- Die Prüfungen sollen durch unabhängiges Fachpersonal durchgeführt werden
Dies wird in der EnEV nicht weiter spezifiziert.

- Aufbau eines unabhängigen Kontrollsystems mit Stichprobenüberprüfungen
Ist in der EnEV über den § 12 Abschnitt 6 und § 26 c und d geregelt.
- Öffentliche Listen mit qualifiziertem Fachpersonal.
Ist in der EnEV nicht weiter spezifiziert. Die Verbände BTGA und FGK veröffentlichen periodisch aktualisierte Listen fachkundiger Dienstleister.
- Geeignete elektronische Überwachungssysteme können die Inspektionshäufigkeit reduzieren
Ist in der EnEV nicht weiter spezifiziert.
- Der Inspektionsbericht wird dem Eigentümer oder Mieter ausgehändigt
Ist in der EnEV nicht weiter spezifiziert. Der Betreiber ist hier in der Verantwortung.

2.3 Registrierung und Stichprobenkontrollen

Die Aussteller von Energieausweisen müssen für den jeweiligen Bericht bei den zuständigen Stellen eine Registriernummer unter Angabe der Kälteleistung und des Objektes beantragen.

Ein statistisch relevanter Anteil der Inspektionsberichte wird von der noch zu benennenden Kontrollstelle überprüft.

Details zum genauen Verfahren liegen noch nicht fest.

Auszüge aus der Bundesratsfassung vom 16.10.2013

§ 26c Registriernummern

(1) Wer einen Inspektionsbericht nach § 12 oder einen Energieausweis nach § 17 ausstellt, hat für diesen Bericht oder für diesen Energieausweis bei der zuständigen Behörde (Registrierstelle) eine Registriernummer zu beantragen. Der Antrag ist grundsätzlich elektronisch zu stellen. Eine Antragstellung in Papierform ist zulässig, soweit die elektronische Antragstellung für den Antragsteller eine unbillige Härte bedeuten würde. Bei der Antragstellung sind Name und Anschrift der nach Satz 1 antragstellenden Person, das Bundesland und die Postleitzahl der Belegenheit des Gebäudes, das Ausstellungsdatum des Inspektionsberichts oder des Energieausweises anzugeben sowie

1. in Fällen des § 12 die Nennleistung der inspizierten Klimaanlage,

2. in Fällen des § 17

a) die Art des Energieausweises: Energiebedarfs- oder Energieverbrauchsausweis und

b) die Art des Gebäudes: Wohn- oder Nichtwohngebäude, Neubau oder bestehendes Gebäude.

(2) Die Registrierstelle teilt dem Antragsteller für jeden neu ausgestellten Inspektionsbericht oder Energieausweis eine Registriernummer zu. Die Registriernummer ist unverzüglich nach Antragstellung zu erteilen.

§ 26d Stichprobenkontrollen von Energieausweisen und Inspektionsberichten über Klimaanlagen

(1) Die zuständige Behörde (Kontrollstelle) unterzieht Inspektionsberichte über Klimaanlagen nach § 12 und Energieausweise nach § 17 nach Maßgabe der folgenden Absätze einer Stichprobenkontrolle.

(2) Die Stichproben müssen jeweils einen statistisch signifikanten Prozentanteil aller in einem Kalenderjahr neu ausgestellten Energieausweise und neu ausgestellten Inspektionsberichte über Klimaanlagen erfassen.

(3) Die Kontrollstelle kann bei der Registrierstelle Registriernummern und dort vorliegende Angaben nach § 26c Absatz 1 zu neu ausgestellten Energieausweisen und Inspektionsberichten über im jeweiligen Land belegene Gebäude und Klimaanlagen erheben, speichern und nutzen, soweit dies für die Vorbereitung der Durchführung der Stichprobenkontrollen erforderlich ist. Nach dem Abschluss der Stichprobenkontrolle hat die Kontrollstelle die Daten nach Satz 1 jeweils im Einzelfall unverzüglich zu löschen. Kommt es auf Grund der Stichprobenkontrolle zur Einleitung eines Bußgeldverfahrens gegen den Ausweisaussteller

er nach § 27 Absatz 2 Nummer 7, 8 oder 9 oder Absatz 3 Nummer 1 oder 3 oder gegen die inspizierende Person nach § 27 Absatz 2 Nummer 2 oder Absatz 3 Nummer 1 oder 3, so sind abweichend von Satz 2 die Daten nach Satz 1, soweit diese im Rahmen des Bußgeldverfahrens erforderlich sind, erst nach dessen rechtskräftigem Abschluss jeweils im Einzelfall unverzüglich zu löschen.

(4) – nur Energieausweise –

(5) Aussteller von Energieausweisen sind verpflichtet, Kopien der von ihnen ausgestellten Energieausweise und der zu deren Ausstellung verwendeten Daten und Unterlagen zwei Jahre ab dem Ausstellungsdatum des jeweiligen Energieausweises aufzubewahren.

(6) Die Kontrollstelle kann zur Durchführung der Überprüfung nach Absatz 4 in Verbindung mit Absatz 1 vom jeweiligen Aussteller die Übermittlung einer Kopie des Energieausweises und die zu dessen Ausstellung verwendeten Daten und Unterlagen verlangen. Der Aussteller ist verpflichtet, dem Verlangen der Kontrollbehörde zu entsprechen. Der Energieausweis sowie die Daten und Unterlagen sind der Kontrollstelle grundsätzlich in elektronischer Form zu übermitteln. Eine Übermittlung in Papierform ist zulässig, soweit die elektronische Übermittlung für den Antragsteller eine unbillige Härte bedeuten würde. Angaben zum Eigentümer und zur Adresse des Gebäudes darf die Kontrollstelle nur verlangen, soweit dies zur Durchführung der Überprüfung im Einzelfall erforderlich ist; werden die im ersten Halbsatz genannten Angaben von der Kontrollstelle nicht verlangt, hat der Aussteller Angaben zum Eigentümer und zur Adresse des Gebäudes in der Kopie des Energieausweises sowie in den zu dessen Ausstellung verwendeten Daten und Unterlagen vor der Übermittlung unkenntlich zu machen. Im Falle der Übermittlung von Angaben nach Satz 4 erster Halbsatz in Verbindung mit Satz 2 hat der Aussteller des Energieausweises den Eigentümer des Gebäudes hierüber unverzüglich zu informieren.

(7) Die vom Aussteller nach Absatz 6 übermittelten Kopien von Energieausweisen, Daten und Unterlagen dürfen, soweit sie personenbezogene Daten enthalten, von der Kontrollstelle nur für die Durchführung der Stichprobenkontrollen und hieraus resultierender Bußgeldverfahren gegen den Ausweisaussteller nach § 27 Absatz 2 Nummer 7, 8 oder 9 oder Absatz 3 Nummer 1 oder 3 erhoben, gespeichert und genutzt werden, soweit dies im Einzelfall jeweils erforderlich ist. Die in Satz 1 genannten Kopien, Daten und Unterlagen dürfen nur so lange aufbewahrt werden, wie dies zur Durchführung der Stichprobenkontrollen und der Bußgeldverfahren im Einzelfall erforderlich ist.

(8) Die Absätze 5 bis 7 sind auf die Durchführung der Stichprobenkontrolle von Inspektionsberichten über Klimaanlage entsprechend anzuwenden.

2.4 Instandhaltung

Eine sachgerechte Instandhaltung ist Voraussetzung für eine Energetische Inspektion von Klimaanlage. In § 11 der EnEV wird darauf explizit hingewiesen.

§ 11 Aufrechterhaltung der energetischen Qualität

(1) Außenbauteile dürfen nicht in einer Weise verändert werden, dass die energetische Qualität des Gebäudes verschlechtert wird. Das Gleiche gilt für Anlagen und Einrichtungen nach dem Abschnitt 4, soweit sie zum Nachweis der Anforderungen energieeinsparrechtlicher Vorschriften des Bundes zu berücksichtigen waren.

(2) Energiebedarfssenkende Einrichtungen in Anlagen nach Absatz 1 sind vom Betreiber betriebsbereit zu erhalten und bestimmungsgemäß zu nutzen. Eine Nutzung und Erhaltung im Sinne des Satzes 1 gilt als gegeben, soweit der Einfluss einer energiebedarfssenkenden Einrichtung auf den Jahres-Primärenergiebedarf durch andere anlagentechnische oder bauliche Maßnahmen ausgeglichen wird.

(3) Anlagen und Einrichtungen der Heizungs-, Kühl- und Raumlufttechnik sowie der Warmwasserversorgung sind vom Betreiber sachgerecht zu bedienen. Komponenten mit wesentlichem Einfluss auf den Wirkungsgrad solcher Anlagen sind vom Betreiber regelmäßig zu warten und instand zu halten. Für die Wartung und Instandhaltung ist Fachkunde erforderlich. Fachkundig ist, wer die zur Wartung und Instandhaltung notwendigen Fachkenntnisse und Fertigkeiten besitzt.

2.5 Methodik der Energetischen Inspektion von Klimaanlage – DIN SPEC 15240

Für die Energetische Inspektion von Klimaanlage ist ein produktbezogener und ein systembezogener Teil vorgesehen. Die produktbezogene Inspektion umfasst die energetische Effizienz der eingesetzten Geräte und Komponenten. Die systembezogene Inspektion umfasst die energetische Effizienz des Gesamtsystems unter dem Aspekt der Dimensionierung und der Systemauswahl im Verhältnis zu Kühl-, Wärmebedarf und Nutzung. Die DIN SPEC 15240 gibt in Tabelle 2 einen Überblick über den Inspektionsumfang und die notwendigen Tätigkeiten.

Die Unterscheidung in Stufe A und B wurde vorgenommen, um gegebenenfalls zukünftig die Leistung im Rahmen einer klaren Definition weiteren fachkundigen Berufsgruppen (z. B. Kälte-Klima-Meister und -Techniker) zu öffnen (Hinweis: die EnEV sieht in §12 (5) insbesondere Hochschulabsolventen als fachkundige Personen für die Durchführung der Inspektion vor, schließt weitere Berufsgruppen jedoch nicht aus).

So fordert die EBPD 2010 in Artikel 15 Abschnitt (3): „Beim Erlass der in den Absätzen 1 und 2 dieses Artikels aufgeführten Maßnahmen gewährleisten die Mitgliedstaaten – soweit wirtschaftlich und technisch realisierbar –, dass die Inspektionen im Einklang mit der in Artikel 14 dieser Richtlinie vorgesehenen Inspektion von Heizungsanlagen und anderen technischen Systemen und den in der Verordnung (EG) Nr. 842/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase (1) genannten Kontrollen auf Dichtheit durchgeführt werden.“

2.6 Checklisten VDMA 24197

Die in der VDMA 24197 in den Teilen 1 und 3 definierten Checklisten können eine Grundlage für die Datenaufnahmen und Messungen für die Komponenten in Klimaanlage zur Umsetzung der Energetischen Inspektion im Sinne der DIN SPEC 15240 bilden (Hinweis: Die VDMA 24197 ist nicht Bestandteil dieses Bandes).

2.7 Schnittstellen mit der Erstellung der Energieausweise

Die Energieeinsparverordnung hat die Sachverhalte Energetische Inspektion von Klimaanlage, Inspektion von Heizungsanlagen und die Ausstellung von Energieausweisen vollständig getrennt und unabhängig voneinander spezifiziert. Jeder Marktteilnehmer kann darauf aufbauend seine Leistung definieren und anbieten.

Eine sinnvolle Verknüpfung soll im Folgenden (Abbildung 1) vorgeschlagen werden:

- Jedes Fachgewerk führt die geforderten und ggf. freiwilligen Inspektionen durch. Im Rahmen dieser Inspektion ermitteln die jeweiligen Fachleute aus den Fachgewerken den Sachstand und geben Empfehlungen für Verbesserungsmaßnahmen.
 - Inspektion der Heizungsanlage (Pflicht)
 - Inspektion der Lüftungsanlage (Pflicht nur, wenn Bestandteil einer Klimaanlage)
 - Inspektion der Klimakälte (Pflicht)
 - Inspektion der Beleuchtung (freiwillig)
- Im Rahmen der Energieausweiserstellung werden die Ergebnisse der Inspektionen zusammengefasst und für das Gesamtgebäude aufbereitet.

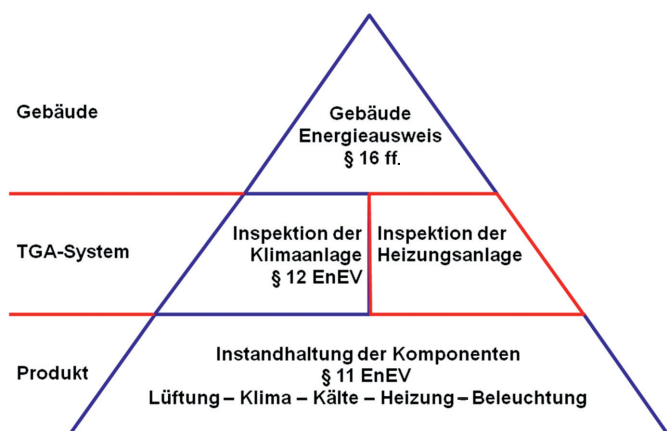


Abbildung 1: Einbindung der Energetischen Inspektion von Klimaanlage in den Energiepass

2.8 Lüftungsanlagen

Reine Lüftungsanlagen sind ausdrücklich nicht von der Energetischen Inspektion nach EnEV betroffen. Auch wenn eine reine Lüftungsanlage über einen großen Zeitraum des Jahres eine Nutzungseinheit mit Außenluft kühlen kann.

Der Energiebedarf für die Luftförderung und die Erwärmung der Außenluft ist jedoch wesentlich und im Normalfall höher als der Kälteenergiebedarf. Vor diesem Hintergrund erscheint diese Festlegung willkürlich. Gerade bei derartigen Anlagen sind große und wirtschaftlich attraktive Verbesserungspotenziale vorhanden.

Das Bewertungsverfahren in dieser Norm ist genauso für reine Lüftungsanlagen jeglicher Größe geeignet. Es wird empfohlen, dieses Verfahren im Rahmen einer Energiepasserstellung oder einer freiwilligen Inspektion anzuwenden.

2.9 Anforderungen an Kälteanlagen nach dem technischen Regelwerk

Im Bereich von Kälteanlagen gelten aufgrund der komplexen Anforderungen an Druckfestigkeit und Sicherheit bereits hohe Anforderungen hinsichtlich gesetzlich vorgeschriebener Prüfungen. Diese werden im Folgenden ausführlich dargestellt:

Aufgrund der europäischen Harmonisierung des technischen Regelwerkes fanden und finden Umstrukturierungen der Normen und Verordnungen statt. Im Zuge dieser Änderungen wurde beispielsweise die Druckbehälterverordnung zum 01.01.2003 zurückgezogen und durch die Druckgeräteverordnung (14. GPSGV) ersetzt. Neu ist jetzt, dass es eine Trennung gibt zwischen Herstellerpflichten, die in der Druckgeräterichtlinie geregelt sind, und Betreiberpflichten, die in der Betriebssicherheitsverordnung geregelt sind.

Auch diverse Unfallverhütungsvorschriften wurden zurückgezogen und deren Inhalte in der BGR 500 zusammengefasst.

Im Rahmen der Energetischen Inspektion von Klimaanlage nach EnEV sollte festgestellt werden, ob alle nach den entsprechenden Verordnungen und Richtlinien notwendigen Tätigkeiten ausgeführt wurden.

2.9.1 Gesetzliche Anforderungen an Kälteanlagen, geregelt durch Verordnungen:

Für Kälteanlagen erfolgt in der Regel eine **Abnahmeprüfung** durch den Hersteller im Werk gemäß

DIN EN 378-2 2000-09 (vgl. Kap. 2.1). Bei dieser Prüfung stehen die Druckfestigkeit und die Dichtheit im Vordergrund.

Nach dem „Inverkehrbringen“ der Anlage, d. h. in der Regel dem Verkauf an den Anlagenbauer, wird die Anlage bei dem Kunden (in der Regel dem Betreiber der Anlage) aufgebaut. Dieser ist nach der 14. Verordnung zum Geräte und Produktsicherheitsgesetz verpflichtet.

Hierbei stehen die „formale Ordnungsprüfung“ (u. a. Überprüfung, ob die Abnahmeprüfung durchgeführt wurde und in Ordnung ist) sowie die Prüfung der Aufstellung im Vordergrund.

Wird eine Kälteanlage auf der Baustelle aus Komponenten zusammengesetzt und mit Kältemittel befüllt, so erfolgt sowohl die Abnahmeprüfung als auch die Inbetriebnahmeprüfung vor Ort entsprechend den oben angegebenen Richtlinien. Dies stellt jedoch eher die Ausnahme dar.

2.9.2 DIN EN 378-2 2000-09: Kälteanlagen und Wärmepumpen

Die **DIN EN 378-2:2000: Kälteanlagen und Wärmepumpen, Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen; Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation (Druckgeräteverordnung/ Druckgeräterichtlinie)** sieht vor der Inbetriebnahme folgende Prüfungen vor, deren Ergebnisse aufgezeichnet werden müssen:

- a. Prüfung der Druckfestigkeit
- b. Dichtheitsprüfung (Das Verfahren für die Dichtheitsprüfung muss von einem Sachkundigen anerkannt sein.)
- c. Funktionsprüfung der Sicherheitseinrichtungen
- d. Prüfung der Gesamtanlage vor der Inbetriebnahme

Bevor die Kälteanlage in Betrieb genommen wird, muss die Gesamtanlage einschließlich der Gesamtkälteanlage in Übereinstimmung mit den entsprechenden Zeichnungen verglichen werden. Die nachfolgende Prüfung durch einen Sachkundigen muss folgende Punkte beinhalten, die schriftlich festgehalten werden:

- a. Prüfung der Unterlagen der Druckbehälter
- b. Prüfung der Sicherheitseinrichtungen
- c. Prüfung ausgewählter Schweißstellen (Ultraschall oder Röntgen)
- d. Prüfung der Rohrleitungen

- e. Prüfung des Berichts über die Dichtheitsprüfung der Kälteanlage
- f. Sichtprüfung der Kälteanlage

Bei der Sichtprüfung der Kälteanlage werden u. a. Parameter geprüft, die die energetische Effizienz betreffen, wie z. B. Prüfung der Wärmedämmung und der Dampfsperren; Prüfung der Wärmeaustauschflächen auf Verschmutzung.

Es darf keine Kälteanlage in Betrieb genommen werden, deren Prüfung nicht schriftlich dokumentiert ist. Darüber hinaus findet eine Prüfung der Druckbehälter, der Sicherheitseinrichtungen, Rohrleitungen und abschließend nochmals der Gesamtanlage statt. Die **DIN EN 378-2:2000** fordert ebenso vom Eigentümer oder Betreiber der Kälteanlage verpflichtend die Führung eines Anlagenprotokolls der Kälteanlage, in das u. a. folgende Angaben eingetragen werden müssen:

- Einzelheiten aller Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten
- Jedes Mal Menge und Art des eingefüllten Kältemittels
- Jedes Mal Menge des aus der Anlage abgelassenen Kältemittels
- Änderungen und Austausch von Bauteilen der Anlage
- Ergebnisse aller regelmäßigen Routineprüfungen
- Längere Stillstandszeiten

Diese Informationen müssen als Ausdruck im Maschinenraum der Anlage verfügbar sein und dem Sachkundigen bei Wartung oder Prüfung zugänglich gemacht werden.

Wiederholungsprüfungen werden in der **DIN EN 378-2:2000** nur dann vorgesehen, wenn Reparaturen oder wesentliche Änderungen an der Anlage stattgefunden haben. Lediglich die Sicherheitseinrichtungen werden regelmäßig geprüft.

2.9.3 Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates

Entgegen sonstigen EU-Verordnungen, die erst durch nationale Ratifizierung und Gesetzgebung in den einzelnen Mitgliedstaaten rechtsverbindlich werden, ist die Verordnung 2037 direkt wirksam in den Mitgliedstaaten.

Die „Verordnung (EG) Nr. 2037/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Juni 2000 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen“ sieht in Artikel 17 eine jährliche Dichtheitsprüfung für ortsfeste Kälteanlagen mit einer Füll-

menge von mehr als 3 kg Kältemittel vor. Diese Verordnung bezieht sich zunächst nur auf FCKW- und HFCKW-Kältemittel, jedoch ist geplant, diese Dichtheitsprüfung auch auf HFKW-Kältemittel zu erweitern.

2.9.4 Verordnung (EU) Nr. 842/2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase

Diese Verordnung hat die Verringerung von Emissionen fluoriertes Treibhausgase zum Ziel wie im Kyoto-Protokoll beschrieben, nämlich HFKWs, FKWs und SF6. Um dieses Ziel zu erreichen, umfasst diese Verordnung:

- Emissionsbegrenzung, Verwendungsbeschränkungen, Rückgewinnung und Entsorgung von HFKWs, FKWs, SF6
- Kennzeichnung von Produkten und Geräten, die diese Gase enthalten
- Berichterstattung über diese Gase
- Überwachung bestimmter Verwendungszwecke dieser Gase
- Verbote des „Inverkehrbringens“ bestimmter Produkte und Geräte
- Ausbildung und Zertifizierung von Mitarbeitern und Firmen, die in von dieser Verordnung erfassten Bereichen tätig sind.

Weitere Hinweise zu dieser Richtlinie sind im FGK-STATUS-REORT Nr. 11 „EU-Verordnung Nr. 842/2006 über bestimmte fluorierte Treibhausgase – Frequently Asked Questions“ enthalten.

2.9.5 Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 500

Die „Berufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“ BGR 500 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Stand April 2008, besitzen keine gesetzliche Verbindlichkeit. Sie richten sich in erster Linie an den Unternehmer und sollen ihm Hilfestellung geben, wie er seinen Pflichten nachkommen kann und Arbeitsunfälle, Gesundheitsgefahren und Berufskrankheiten vermeiden kann.

Berufsgenossenschaftliche Regeln sind Zusammenstellungen von Inhalten z. B. aus

- Staatlichen Arbeitsschutzvorschriften (Gesetze, Verordnungen)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Technischen Spezifikationen
- Erfahrungen berufsgenossenschaftlicher Präventionsarbeit

Insbesondere sichern die BG-Regeln den Zugriff auf unverzichtbare Schutzziele von zurückgezogenen Unfallverhütungsvorschriften.

In der BG-Regel „**Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen**“, **aktualisierte Online-Version Februar 2005**, wird im Wesentlichen der Inhalt der bisherigen VBG 20 wiedergegeben sowie der Inhalt der bisher geltenden Unfallverhütungsvorschrift „Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“ (BGV D4). Darüber hinaus bezieht sie sich auf die Inhalte der EN 378 „Kälteanlagen und Wärmepumpen; Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen“.

Neben allgemeinen Betriebsanweisungen, Hinweisen zu Feuerlösch- und Schutzzeineinrichtungen, Arbeiten in Kühlräumen sowie Aufbewahrung von und Umgang mit Kältemitteln widmet sich ein Kapitel den Prüfungen von Kälteanlagen. Hier werden die in der EN 378 geforderten Prüfungen nochmals dargelegt und die Anforderungen an den Sachkundigen, der die Prüfungen durchführt, spezifiziert. Es wird festgelegt, dass erneute Prüfungen durchgeführt werden müssen, wenn die Kälteanlage länger als zwei Jahre außer Betrieb war. Weiterhin werden besondere Anforderungen an die Prüfung flexibler und beweglicher Kältemittelleitungen formuliert.

2.9.6 VDMA-Einheitsblatt 24186-3

Bei dem **VDMA-Einheitsblatt 24186 „Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden“; Teil 3: Kältetechnische Geräte und Anlagen zu Kühl- und Heizzwecken (September 2002)** handelt es sich nicht um eine gesetzliche Vorschrift, sondern um eine werksvertragliche Regelung, die der Betreiber der Anlage mit der Wartungsfirma eingeht.

Laut **VDMA-Einheitsblatt 24186** ist „...die Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik (AIG) im Fachverband Allgemeine Lufttechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V., VDMA, Herausgeber von VDMA 24186 und hat das Einheitsblatt gemeinsam mit Fachleuten weiterer Organisationen erarbeitet. Zweck dieses Einheitsblattes ist es, die für die Wartung von Baugruppen und Bauelementen der Geräte und Anlagen notwendigen Tätigkeiten bzw. Leistungen einheitlich festzulegen“.

Die Hinweise laut VDMA 24186 für die Prüfung von Kälteanlagen und Wärmepumpen sind nun in BGR 500 Kapitel 2.35 erfasst.

2.9.7 VDKF LEC

Um den Anforderungen, die an den Betreiber einer Kälteanlage gestellt werden, mit vertretbarem Aufwand gerecht werden zu können, wurde vom Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe e.V., VDKF, das Softwareprogramm „VDKF-LEC“ entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein Datenbankprogramm, das speziell für den Kälte-Klima-Fachbetrieb entwickelt wurde und in das alle Kunden- und Anlagendaten sowie Aufzeichnungen, Berichte und Monitoringergebnisse eingegeben werden können.

Hier werden u. a. folgende Parameter abgefragt:

- Leistungsaufnahme der Kältemaschine (Verdichterleistung)
- Laufzeit pro Tag
- Auslastungsgrad
- Inbetriebnahmedatum
- geplante Nutzungsdauer der Anlage

Hieraus wird dann der Energieverbrauch pro Jahr aufgrund **prognostizierter Daten** berechnet, wobei zu beachten ist, dass diese Berechnung von der Annahme ausgeht, dass die Kälteanlage **ohne entsprechende Regelung stets im Volllastzustand** läuft. Weiterhin werden die Energieverbräuche seit Inbetriebnahme und während der gesamten Lebensdauer berechnet sowie mit angenommenen Stromkosten pro kWh die entstehenden Gesamtenergiekosten für die Kälteerzeugung ermittelt.

Es findet keine Überprüfung des tatsächlichen Energieverbrauchs der Kälteanlage statt; die Daten geben auch keinen Anhaltspunkt für eine energieeffizientere Gestaltung oder Optimierung der Anlage.

Es handelt sich bei VDKF-LEC um eine Administrationshilfe, um der umfangreichen Aufzeichnungspflicht bei Kälteanlagen besser gerecht werden zu können.

3. Normen zur Energetischen Inspektion

Im Folgenden sind die wichtigsten Normen und Auszüge aus Normen zusammengestellt, die für die Durchführung der Energetischen Inspektion nach DIN SPEC 15240 erforderlich sind.

- 3.1 DIN SPEC 15240
- 3.2 DIN SPEC 13779:2009 – Abschnitt 3.3.2
- 3.3 DIN V 18599-10:2011 – Tabelle 5
- 3.4 DIN V 18599-7:2011
 - 3.4.1 Abschnitt 7.1
 - 3.4.2 Anhang A
 - 3.4.3 Anhang D
 - 3.4.4 Anhang E
 - 3.4.5 Anhang F
- 3.5 DIN V 18599-3:2011
 - 3.5.1 Tabelle A.1
 - 3.5.2 Tabelle A.14
 - 3.5.3 Tabelle A.15
 - 3.5.4 Tabelle A.16
 - 3.5.5 Tabelle B.1
 - 3.5.6 Anhang D