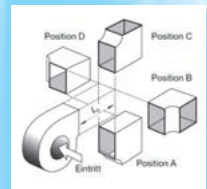
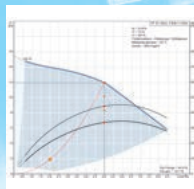


Valentin Löwen

Energetische Inspektion von Lüftungs- und Kälteanlagen

Durchführung, Einsparpotenziale,
Inspektionsbericht



Fraunhofer IRB  Verlag

Valentin Löwen

Energetische Inspektion von Lüftungs- und Kälteanlagen

Valentin Löwen

Energetische Inspektion von Lüftungs- und Kälteanlagen

Durchführung, Einsparpotenziale, Inspektionsbericht

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind
im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9667-1

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9668-8

Umschlaggestaltung: Martin Kjer
Herstellung: Andreas Preising
Satz: Mediendesign Späth GmbH, Birenbach
Druck: Bosch-Druck GmbH, Ergolding

Alle Rechte vorbehalten.

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2016
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon +49 7 11 970-2500
Telefax +49 7 11 970-2508
irb@irb.fraunhofer.de
www.baufachinformation.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Vorwort | 7 |
| 2 | Einleitung | 9 |
| 2.1 | Rechtliche Rahmenbedingungen. | 10 |
| 2.2 | Unternehmerisches Potenzial der energetischen Inspektion in Deutschland | 11 |
| 2.3 | Bewertung des energetischen Einsparpotenzials durch Inspektionen in Deutschland | 15 |
| 3 | Zusammenfassung | 21 |
| 4 | Analyse | 23 |
| 4.1 | Anforderungen an eine energetische Inspektion | 23 |
| 4.1.1 | Zu prüfende Anlagen bzw. Bauteile. | 24 |
| 4.1.2 | Gesetzlich geforderter Inhalt des Inspektionsberichtes | 26 |
| 4.1.3 | Abgrenzung des Umfangs der energetischen Inspektion. | 28 |
| 4.2 | Durchführung der energetischen Inspektion. | 30 |
| 4.2.1 | Vorinspektion | 32 |
| 4.2.2 | Gebäude- bzw. Zonenparameter | 32 |
| 4.2.3 | Klima- und Behaglichkeitsparameter. | 35 |
| 4.2.4 | Betriebszeiten und Regelung | 36 |
| 4.2.5 | Inspektion RLT-Gerät | 36 |
| 4.2.6 | Dichtheit des Luftleitungsnetzes | 44 |
| 4.2.7 | SFP-Wert | 44 |
| 4.2.8 | Systemwirkungsgrad des Ventilators | 46 |
| 4.2.9 | Wärmerückgewinnung. | 47 |
| 4.2.10 | Wärmedämmung | 49 |
| 4.2.11 | Kälteerzeuger und Rückkühler | 49 |
| 4.2.12 | Kalt- und Kühlwasserverteilung | 51 |
| 4.2.13 | Effizienzkennwerte für das Kälteerzeugungssystem | 52 |
| 4.2.14 | Endgeräte. | 55 |
| 4.2.15 | Beurteilung Klimakonzept. | 55 |
| 4.2.16 | Beurteilung Energiekonzept. | 55 |
| 4.3 | Einsparpotenziale | 56 |
| 4.3.1 | Einsparpotenziale Ventile | 56 |
| 4.3.2 | Einsparpotenziale Systemtemperaturen | 58 |
| 4.3.3 | Einsparpotenziale Hydraulik | 58 |
| 4.3.4 | Einsparpotenziale Pumpe | 59 |
| 4.3.5 | Einsparpotenziale Lüftungsanlage | 65 |
| 4.3.6 | Einsparpotenziale Kälteanlage | 99 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 5 | Abbildungsverzeichnis | 109 |
| 6 | Tabellenverzeichnis | 111 |
| 7 | Literaturverzeichnis | 113 |
| 8 | Abkürzungsverzeichnis | 119 |
| | Anhang | 121 |
| A | Inspektionsbericht | 125 |
| A 1 | Aufgabenstellung | 126 |
| A 2 | Vorinspektion | 126 |
| A 2.1 | Ergebnis der Vorinspektion | 126 |
| A 3 | Ortstermin | 127 |
| A 4 | Feststellungen | 127 |
| A 4.1 | Gebäude und Nutzung | 127 |
| A 4.1.1 | Flächen | 127 |
| A 4.1.2 | Bautechnik | 130 |
| A 4.1.3 | Nutzungsparameter und innere Lasten | 131 |
| A 4.1.4 | Kühllasten | 131 |
| A 4.1.5 | Klima- und Behaglichkeitsparameter | 134 |
| A 4.1.6 | Betriebszeiten und Regelung | 137 |
| A 4.2 | Lüftungsanlage | 137 |
| A 4.2.1 | Effizienzkennwert E_{RLT} | 141 |
| A 4.3 | Kälteanlage | 143 |
| A 4.3.1 | Effizienzkennwerte für das Kälteerzeugungssystem E_{KK} | 145 |
| A 4.4 | Kaltwasserverteilung | 146 |
| A 5 | Handlungsempfehlungen | 146 |
| A 5.1 | Alternativlösungen zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Anlage | 148 |
| A 5.2 | Austausch zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Anlage | 148 |
| A 5.2.1 | Pumpenaustausch | 148 |
| A 5.2.2 | Austausch des Röhrenwärmetauschers gegen ein KV-System | 148 |
| A 5.2.3 | Austausch des Keilriemenantriebs gegen einen Flachriemenantrieb | 149 |
| A 5.3 | Maßnahmen zur kosteneffizienten Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Anlage | 149 |
| A 6 | Allgemeine Hinweise und Anmerkungen | 149 |
| A 7 | Abbildungsverzeichnis Inspektionsbericht | 150 |
| A 8 | Tabellenverzeichnis Inspektionsbericht | 151 |
| | Stichwortverzeichnis | 152 |