

# **Energiekennwerte- und Konzepte**

## **1. Energiekonzepte – Vorgehen**

Primäres Ziel in der Modernisierung von Altgebäuden und Anlagen ist die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen heiztechnischer Anlagen.

Bei der Erstellung von Energiekonzepten ist schrittweise vorzugehen:

- Grobanalyse des Energieverbrauchs,
- Feinanalyse und Feststellung des Ist-Zustandes des Gebäudes und aller anlagentechnischen Komponenten,
- Erarbeitung von Verbesserungsmaßnahmen am Gebäude und an der Technischen Gebäudeausrüstung,
- Abschätzung der Energieeinsparung, der Emissionsminderung und der Wirtschaftlichkeit verschiedener alternativen Maßnahmen,
- Durchführung der wirtschaftlichsten Maßnahmen.

Für die Bewertung der vorhandenen Gebäude- und Anlagentechnik ist der Vergleich mit statistischen Energie- und Verbrauchskennwerten sehr wertvoll. Eine korrekte Verbrauchserfassung ist daher die Grundlage für alle energiewirtschaftlichen Überlegungen. Die Verbrauchserfassung sollte vor allem Wärme, Elektrizität, speziell für Hilfsantriebe sowie Kalt- und Warmwassermengen beinhalten.

Die neue als Weißdruck vorliegende VDI-Richtlinie 3807: "Energieverbrauchskennwerte für Gebäude" liefert wichtige Hinweise bei der Ermittlung von Energiekennwerten.

Energiekennwerte werden unterschieden nach dem Verwendungszweck, z. B. für reine Heizwärme, für Warmwasser, Wirtschaftswärme, Elektro und Wasser, nach der Energieart (Heizöl, Erdgas, Fernwärme, Elektro, feste Brennstoffe), nach der Nutzungsart (unterschiedliche Wohn- und Nichtwohngebäude), der Energieform (Primärenergie, Endenergie, Nutzenergie), dem Bezugswert (Flächen, Personenzahlen, Produktionseinheiten), den Kosten (spezifische Energiekosten, Kosten je Bezugswert, Grund- und Arbeitspreise).

Eine immer stärker Bedeutung wird der Bewertung der Emissionen und hier insbesondere der CO<sub>2</sub>-Emissionen zukommen. Bei der aktuellen Diskussion über eine Energiesteuer werden externe Kosten für die unterschiedlichen Brennstoffe und Verbrennungsprozesse in Ansatz gebracht.

Eine systematische Vorgehensweise ist für die Erstellung von Energiekonzepten zwingend erforderlich. Nachfolgende Schritte sollten systematisch und vollständig durchgeführt werden: Erfassung des Energieverbrauchs, Emissionen aus dem Energieverbrauch, Abfälle und Abwasser, Analyse des Gebäudebestandes, Analyse der Anlagentechnik, Einsatzpotential ggf. für regenerative Energiequellen, Anteil der leitungsgebundenen Energien und Einsatzmöglichkeiten der Kraft-Wärme-Kopplung.

## **2. Energiekennwerte**

Die VDI-Richtlinie 3807 wird zukünftig die Ermittlung von Energiekennwerten für Nutzenergien (Wärme, Strom, Wasser) beschreiben sowie typische Werte für den Verbrauch zusammenfassen.

In der Wärmeschutzverordnung wurden allein die Heizenergiebedarfswerte des Gebäudes (Nettobedarf) ohne die Verluste der Anlage als Maßstab für den Wärmeschutznachweis herangezogen. Die Verluste bzw. Bedarfswerte der Wärmeerzeugung, der Wärmeverteilung und der Wärmeübergabe sowie die elektrischen Hilfsenergien für Zusatzantriebe wurden bisher bei energetischen Betrachtungen meistens vernachlässigt.

Viele neue Technologien wie Brennwerttechnik, Solartechnik und Blockheizkraftwerke, aber auch elektrische Wärmepumpen erfordern den Einsatz elektrischer Zusatzenergien. Zu berücksichtigen ist bei einer gesamtheitlichen Betrachtung der Primärenergieeinsatz zur Bereitstellung energetisch hochwertiger Elektroenergie, der etwa dreimal höher ist als bei direkter Umwandlung fossiler Brennstoffe in Wärme.

Viele Beispiele heutiger, auch neuer Gebäude zeigen, dass die Zusatzenergien, insbesondere elektrische Zusatzenergien durchaus eine bedeutende Rolle spielen. Die bisherigen wärmebedarfsbezogenen Kenngrößen, wie z. B. in der Wärmeschutzverordnung, wurden daher im Zuge der Einführung der EnEV durch primärenergiebezogene Kennzahlen zu ersetzen und die gesetzlichen Vorschriften dahingehend zu ändern. Dieser so definierte Energiebedarfskennwert enthält die ökologische Bewertung aller zum Betrieb erforderlichen Anlagen und Komponenten.

Der Energiebedarfskennwert kann sich auch an den CO<sub>2</sub>-Emissionen orientieren. Hierin fließen dann der Dämmstandard des Gebäudes, die Qualität der eingesetzten Fenster als auch der Standard der verwendeten Anlagentechnik in eine gesamtheitliche Bewertung ein.

## **3. Verbrauchskennwerte**

Grundlagen für alle energiewirtschaftlichen Überlegungen ist eine korrekte Verbrauchserfassung und Auswertung der gesammelten Daten. Die Verbrauchserfassung sollte vor allem die Energien Wärme und Elektrizität, gerade auch für Hilfsantriebe sowie die Kalt- und Warmwassermengen beinhalten. Festzulegen sind bei der Erstellung eines Messkonzeptes:

- die Stellen, an denen der Verbrauch zu erfassen ist,
- Dauer, Häufigkeit und Zeitpunkt der Messdatenerfassung bzw. -ablesung,
- Einbauort, Art und Genauigkeit der eingesetzten Messsensoren.

Zu unterscheiden ist zwischen:

- Zeiteinheit
- Flächen
- Personenzahl
- Produktionseinheiten

Die zugehörigen Energiekennwerte dienen dann als Vergleichsmaßstab und Grundlage für nachfolgende Energiekonzepte und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist der nachfolgend ausschnittsweise wiedergegebene Entwurf der VDI-Richtlinie 3807: "Energieverbrauchskennwerte für Gebäude".

Unterschieden werden Energiekennwerte nach

- dem Verwendungszweck, z. B. Heizwärmekennwert (Transmission + Lüftung - Wärmegewinnung durch innere Wärmequellen und solare Einstrahlung), Wärme für die Warmwasserbereitung, Wirtschaftswärme, Elektro-Kennwert (Beleuchtung, Haustechnik, Zusatzantrieb), Wasser-Kennwert (Kalt-, Warmwasser)
- der Energieart (Heizöl, Erdgas, Fernwärme, Elektro, feste Brennstoffe)
- der Nutzungsart (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Verwaltungsgebäude, Schulen, Krankenhäuser)
- der Energieform (Primärenergie, Endenergie, Nutzenergie)
- dem Bezugswert (Flächen, Personenzahl, Produktionseinheit)
- den Kosten (spez. Energiekosten, Kosten je Bezugswert).

Bei Heizwärmekennwerten sind erfasste Verbräuche entsprechend der zugehörigen Außentemperaturwerte zu korrigieren: "Gradtagzahlkorrektur".

Die erhaltenen Ergebnisse sind gemäß dem Verursacherprinzip näher zu analysieren:

- Gebäude: Wandaufbau, Geometrie, Fensterflächen
- Nutzung: Nutzungsdauer, Lüftungsverhalten, Beleuchtung, Warmwasserverbrauch
- Klimaeinfluss: Außentemperatur, Sonneneinstrahlung, Windeinflüsse
- Anlagentechnik: Wärmeerzeuger, Regelungstechnik, Raumluftechnik, Zusatzaggregate.

Die verschiedenen Kostenaufschläge ergeben nach den beiden Verfahren unterschiedliche fiktive Gesamtpreise. Trotz des derzeit höheren Preises von Erdgas - ca. 20 % höher als Erdöl - liegt der fiktive Endpreis niedriger als bei Erdöl und natürlich als bei Steinkohle. Der verstärkte Einsatz von Erdgas kann nach diesen Betrachtungen umweltpolitisch und volkswirtschaftlich begründet werden.

#### **4. Vorgehensweise bei der Erstellung von Energiekonzepten**

Bei der Erstellung von Energiekonzepten für Liegenschaften und größere Gebiete ist die integrierte und ganzheitliche Betrachtungen aller mit dem Energiekonzept zusammenhängenden Komponenten von großer Bedeutung. Eine systematische Vorgehensweise bei der Erstellung von Energiekonzepten ist zwingend erforderlich. Richtlinien und standardisierte Fragebögen, z. B.: "Fragebogen Energiekonzepte für Gemeinden und Kreise des Landes Schleswig-Holstein" stellen weitgehend sicher, dass die möglichen Alternativen Punkt für Punkt abgearbeitet werden.

Die nachfolgende Aufzählung soll ausschnittsweise die erforderlichen Fragestellungen und Bearbeitungsschritte aufzeigen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann sicherlich nicht erhoben werden.

## 1. Erfassung des Energieverbrauchs

- Erdöl
  - Erdgas
  - Elektrizität
  - Fernwärme
  - Sonstige
- für:
- Öffentliche Einrichtungen
  - Industrie
  - Gewerbe und Dienstleistungsbetriebe
  - Private Haushalte (Eigenheime, Mietwohnungen)

## 2. Emissionen aus dem Energieverbrauch:

- SO<sub>2</sub>
- CO
- NO<sub>x</sub>
- CO<sub>2</sub>
- C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>

## 3. Abfälle, Wasser

## 4. Analyse des Gebäudebestandes

- Einordnung in Typenhäuser (Baujahr, Größe, ...)
- Einordnung in Wärmeverbrauchsklassen anhand des Endenergiebedarfs (0 - 30, 31 - 50, 51 - 100, 101 - 200, über 200 kWh/m<sup>2</sup>a)

## 5. Analyse der Anlagentechnik

- Heizung (Alter der Wärmeerzeuger, Energieträger)
- Systeme zur Warmwasserbereitung
- Raumluftechnische Anlagen
- Sonstige Anlagen
- Regelungstechnische Ausstattung
- Zusatzenergien (elektrisch für Pumpen, Brenner....)

## 6. Einsatzpotential für regenerative Energiequellen

- Klärgas, Biogas
- Holz
- Stroh
- Industrieabwärme
- Abwasser und Abgase aus Kläranlagen
- Windenergie
- Wasserkraft
- Solarenergie thermisch
- Solarenergie Photovoltaik

## 7. Leistungsgebundene Energien - Kraft-Wärme-Kopplung

- Gas
- Fernwärme
- Elektrizität
- Zugehörige Vertragsbestimmungen
- Zugehörige Emissionen

## **5. Energie-Kontroll-Systeme**

Die Erfassung und Auswertung von Energieverbrauchswerten dient wie in 1.1 beschrieben als Grundlage für die Analyse und Planung von Einsparmaßnahmen. Nach deren Realisierung ist sie weiterhin ein wertvolles Instrument zur:

- Beurteilung des Nutzerverhaltens und des Betriebes
- Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen
- Erkennung von Störungen und Schäden einzelner Anlagenkomponenten

Die Kontrollintervalle sollten je nach Messgröße täglich, wöchentlich, monatlich oder jährlich sein.

Quelle: Datenpool IfHK,  
FH Wolfenbüttel