

6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Primärdatenerhebung zur Erfassung der Struktur und der energetischen Qualität des Nichtwohngebäudebestands in Deutschland

(ENOB:dataNWG)

Zentrale Raumluftechnik in GEG-relevanten Nichtwohngebäuden

(3. und finale Hochrechnung)

Michael Hörner

Die Befragungen in der zweiten Erhebungsphase im Projekt ENOB:dataNWG, der Breiten-erhebung, zielten darauf ab, den Stand und die Dynamik bei der energetischen Modernisierung des Bestandes der Nichtwohngebäude in Deutschland zu erforschen. Die Fragen konzentrierten sich deshalb auf diejenigen Nichtwohngebäude, auf die das Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit allen Anforderungen anzuwenden ist. Das sind nach §2 Abs. (1) Nr. 1 GEG alle Gebäude, „soweit sie nach ihrer Zweckbestimmung unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden“ und die zugehörige Anlagentechnik. In dieser Projektinformation stellen wir die Ergebnisse zur derzeitigen Ausstattung dieser GEG-relevanten Nichtwohngebäude (NWG) in Deutschland mit raumluftechnischen Anlagen (RLT) vor.

Ausstattung mit raumluftechnischen Anlagen

In Deutschland gibt es nach den Ergebnissen von ENOB:dataNWG 1,981 ± 0,152 Mio. GEG-relevante Nichtwohngebäude (Hörner et al. 2021). In Tabelle 1 sind diese Gebäude nach der Art der Lüftung aufgeteilt. Gefragt wurde, ob es zentrale raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen) zur mechanischen Lüftung von Nutzungsflächen im Gebäude gibt. Dies ist bei 285 ± 40¹ Tausend oder 14% der GEG-relevanten Gebäude demnach der Fall.

Tabelle 1: GEG-relevante Nichtwohngebäude in Deutschland nach Art der Lüftung (Quelle: IWU)

| Art der Lüftung in GEG-relevanten NWG (Auswertung 4.3.3.2.1, Breiten-erhebung) | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % |
|--|---|---|
| GEG-relevante Nichtwohngebäude (NWG) | 1.981 ± 152 | 100% |
| ... davon mit Fensterlüftung | 1.541 ± 128 | 78% ± 3% |
| ... davon nur mit dezentralen Anlagen | 156 ± 45 | 8% ± 2% |
| ... davon mit zentralen RLT-Anlagen | 285 ± 40 | 14% ± 2% |

Überwiegend jedoch, in 78% der Fälle, werden diese Gebäude durch Fensterlüftung mit frischer Außenluft versorgt, 8% verfügen nach Angabe der Befragten über dezentrale

¹ Korrekt ist diese statistische Angabe so zu lesen: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% liegt die wahre aber unbekannte Anzahl GEG-relevanter Nichtwohngebäude mit zentraler Raumluftechnik zwischen 245.000 und 325.000 Gebäuden, also im Bereich eines Standardfehlers um den angegebenen Mittelwert der Hochrechnung.

Institut Wohnen und Umwelt GmbH

Forschungseinrichtung
des Landes Hessen und
der Stadt Darmstadt

Rheinstraße 65
64295 Darmstadt
Germany

Tel: +49 (0)6151 / 2904-0
Fax: +49 (0)6151 / 2904-97

info@iwu.de
www.iwu.de

Projektleiter:
Michael Hörner
m.hoerner@iwu.de

Stv. Projektleiter:
Dr. Holger Cischinsky

Projektmitarbeiter:
Markus Rodenfels
Julian Bischof
Galina Nuss
Grete Späck

Projektdaten

Forschungsdatenbank
Nichtwohngebäude
(ENOB:dataNWG)

Laufzeit:
Dezember 2015 bis
Mai 2021

Fördermittelgeber:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen
03ET1315

Projekthomepage
www.datanwg.de

Partner:



Lüftungsanlagen. Letztere umfassen in die Fassade oder Fenster integrierte Geräte, die keine zentrale Luftverteilung haben. Die Frage war um den Hinweis ergänzt, dass Umluft- oder Luftheizungsanlagen, die keine frische Außenluft in die Räume bringen, oder dezentrale Kleinanlagen wie z.B. WC-Lüfter oder mobile Klimageräte nicht zu den Anlagen zählen, die hier angegeben werden sollten.

Für die verschiedenen Hauptgebäudenfunktionen, die ebenfalls abgefragt wurden, ergeben sich die in Tabelle 2 angegebenen Anzahlen. Überwiegend werden zentrale raumlufttechnische Anlagen in *Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäuden* und in *Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäuden* sowie in *Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäuden* eingesetzt.

Tabelle 2: GEG-relevante Nichtwohngebäude mit zentraler Raumluftechnik nach Hauptgebäudenfunktion (Quelle: IWU)

| GEG-relevante NWG mit zentralen RLT-Anlagen nach Hauptgebäudenfunktion (Auswertung 4.3.3.2.1, Breitenerhebung) | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| insgesamt mit zentralen RLT-Anlagen | 285 ± 40 | 100% |
| ... davon <i>Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude</i> | 49 ± 12 | 17,0% ± 3,6% |
| ... davon <i>Gebäude für Forschung und Hochschullehre</i> | 7 ± 2 | 2,4% ± 0,8% |
| ... davon <i>Gebäude für Gesundheit und Pflege</i> | 15 ± 5 | 5,4% ± 1,8% |
| ... davon <i>Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude</i> | 15 ± 2 | 5,4% ± 0,8% |
| ... davon <i>Gebäude für Kultur und Freizeit</i> | 27 ± 9 | 9,4% ± 3,0% |
| ... davon <i>Sportgebäude</i> | 25 ± 6 | 8,4% ± 2,0% |
| ... davon <i>Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude</i> | 43 ± 20 | 15,1% ± 5,9% |
| ... davon <i>Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude</i> | 54 ± 10 | 19,0% ± 3,1% |
| ... davon <i>Handelsgebäude</i> | 23 ± 5 | 8,0% ± 1,6% |
| ... davon <i>Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)</i> | (27 ± 18) | (9,4% ± 5,7%) |
| ... davon <i>Verkehrsgebäude</i> | (0,5 ± 0,4) | (0,2% ± 0,1%) |

(#.###) relativer Standardfehler ≥ 50% oder gültige Fallzahl ≤ 5

Je nach den Fallzahlen und der Zusammensetzung der Stichprobe ergeben sich in den einzelnen Kategorien recht hohe Standardfehler, die bei der Interpretation berücksichtigt werden müssen. Relative Standardfehler ≥ 50% sind entsprechend durch Klammerung der Ergebnisse hervorgehoben. Eine weitere Differenzierung nach ebenfalls abgefragten Unterfunktionen der Gebäude erscheint nicht sinnvoll.

Mechanisch belüftete Nutzungsfläche

Energetisch relevant ist auch der Anteil an der Nutzungsfläche, der mechanisch belüftet und dazu die Zuluft deshalb mutmaßlich auch thermisch konditioniert wird. Auch diese Angabe wurde abgefragt, die Ergebnisse zeigt Tabelle 3. Bei fast der Hälfte aller GEG-

relevanten NWG mit zentralen RLT-Anlagen wird die Nutzungsfläche nur teilweise mechanisch belüftet, bei einem Drittel weitestgehend oder vollständig und bei 6% nur in geringem Maße. In wie weit die Befragten unterscheiden konnten, ob es sich bei der (den) installierten raumlufttechnischen Anlage(n) um zentrale oder dezentrale handelt, gerade bei der Kategorie in geringem Maße, stellt eine gewisse Unsicherheit dar, die aber nicht quantifiziert werden kann (siehe dazu die Ausführungen zu nicht-stichprobenbedingten Fehlern in (Cischinsky 2021)).

Tabelle 3: GEG-relevante Nichtwohngebäude mit zentraler Raumlufttechnik nach Anteil belüfteter Nutzungsfläche (Quelle: IWU)

| GEG-relevante NWG mit zentralen RLT-Anlagen | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| GEG-relevante NWG mit zentraler RLT | 285 ± 40 | 100% |
| nach Anteil belüfteter Nutzungsfläche (NF) (Auswertung 4.3.3.2.2, Breitenerhebung) | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % |
| ... davon <i>vollständige (gesamte NF)</i> | 54 ± 13 | 19% ± 4% |
| ... davon <i>weitestgehend (> 75% NF)</i> | 39 ± 8 | 14% ± 2% |
| ... davon <i>überwiegend (> 50%)</i> | 42 ± 10 | 15% ± 3% |
| ... davon <i>teilweise (10% bis 50% NF)</i> | 133 ± 25 | 47% ± 6% |
| ... davon <i>in geringem Maße, nur spezielle Räume (< 10%)</i> | 17 ± 5 | 6% ± 2% |

Luftbehandlungsfunktionen

Die Komplexität einer raumlufttechnischen Anlage kann durch die Anzahl der thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen klassifiziert werden. Dabei werden die Funktionen Heizen (H), Kühlen (K), Befeuchten (B) und (gezieltes) Entfeuchten (E) unterschieden.

Mehr als die Hälfte der RLT-Anlagen sind nach Tabelle 4 sehr einfach und haben keine Luftbehandlungsfunktionen. Diese finden sich überwiegend in *Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäuden* und *Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäuden, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäuden sowie Technikgebäuden*. Ein Fünftel der RLT-Anlagen hat nur eine Luftbehandlungsfunktion, in der Regel Heizen, ein knappes Fünftel zwei, etwa die Hälfte davon sind *Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude*. Eine Wärmerückgewinnung (WRG) ist in 23% der zentralen RLT-Anlagen installiert.

Auch nach Lüftungsfunktionen – Zuluft, Abluft, Umluft – können RLT-Anlagen klassifiziert werden. In der aktuellen Corona-Pandemie gilt den Anlagen mit Umluft-Funktion besondere Aufmerksamkeit. Eine eigene Auswertung dazu findet sich in Tabelle 5. 21,9% ± 3,5% der zentralen RLT-Anlagen sind nach Angaben der Befragten mit einer Umluft-Funktion ausgestattet. Bei der Aufteilung nach Hauptgebäudedefunktion gibt es oft so geringe Fallzahlen, dass die Zahlen durch große Standardfehler wenig Aussagekraft haben. So haben 8,4 ± 3,1 Tsd. der *Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude* mit zentralen RLT-Anlagen eine Umluft-Funktion.

Sponsor:



Bank aus Verantwortung

In der Tiefenerhebung wird das Werkzeug VSA 2.0 zur Energieanalyse von Gebäuden verwendet. VSA 2.0 wurde vom IWU mit Mitteln der KfW Bankengruppe erstellt.

Unterstützer:

IMMOBILIEN ZEITUNG



Die Stimme der Immobilienwirtschaft




Forum Gebäudetechnik





Deutscher Industrie- und Handelskammertag



Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung






Gebäudeenergieberater
Ingenieur-Handwerker e.V.
Bundesverband

Tabelle 4: GEG-relevante Nichtwohngebäude mit zentraler Raumluftechnik in Deutschland nach Anzahl der Luftbehandlungsfunktionen (Quelle: IWU)

| GEG-relevante NWG mit zentraler RLT | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| GEG-relevante NWG mit zentraler RLT | 285 ± 40 | 100% |
| nach Luftbehandlungsfunktionen (LBF) (Auswertung 4.3.3.2.3, Breitenerhebung) | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % |
| ... davon <i>keine</i> LBF | 163 ± 27 | 57% ± 5% |
| ... davon <i>eine</i> LBF | 57 ± 12 | 20% ± 3% |
| ... davon <i>zwei</i> LBF | 50 ± 13 | 18% ± 4% |
| ... davon <i>drei</i> LBF | 6 ± 2 | 2% ± 1% |
| ... davon <i>vier</i> LBF | 9 ± 3 | 3% ± 1% |
| ... davon mit Wärmerückgewinnung | 66 ± 14 | 23% ± 4% |

Tabelle 5: GEG-relevante Nichtwohngebäude mit zentraler Raumluftechnik und Umluftfunktion (Quelle: IWU)

| GEG-relevante NWG mit zentraler RLT | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % der zRLT |
|---|-------------------------------------|--|
| GEG-relevante NWG mit zentraler RLT | 285 ± 40 | 100% |
| davon mit Umluft (Auswertung 4.3.3.2.3, Breitenerhebung) | Anzahl ± abs. Standardfehler in TSD | Anteil ± abs. Standardfehler in % |
| ... davon insgesamt mit Umluft | 62 ± 13 | 21,9% ± 3,5% |
| ... davon <i>Büro-, Verwaltungs- oder Amtsgebäude</i> | 8,4 ± 3,1 | 2,9% ± 1,0% |
| ... davon <i>Gebäude für Forschung und Hochschullehre</i> | (0,4 ± 0,2) | (0,1% ± 0,1%) |
| ... davon <i>Gebäude für Gesundheit und Pflege</i> | 1,2 ± 0,5 | 0,4% ± 0,2% |
| ... davon <i>Schule, Kindertagesstätte und sonstiges Betreuungsgebäude</i> | 4,0 ± 1,1 | 1,4% ± 0,3% |
| ... davon <i>Gebäude für Kultur und Freizeit</i> | (10,5 ± 6,9) | (3,7% ± 2,4%) |
| ... davon <i>Sportgebäude</i> | 6,0 ± 1,5 | 2,1% ± 0,4% |
| ... davon <i>Beherbergungs- oder Unterbringungsgebäude, Gastronomie- oder Verpflegungsgebäude</i> | 12,2 ± 3,5 | 4,3% ± 1,1% |
| ... davon <i>Produktions-, Werkstatt-, Lager- oder Betriebsgebäude</i> | 13,3 ± 5,3 | 4,7% ± 1,7% |
| ... davon <i>Handelsgebäude</i> | 6,1 ± 2,0 | 2,2% ± 0,6% |
| ... davon <i>Technikgebäude (Ver- und Entsorgung)</i> | (0,3 ± 0,2) | (0,1% ± 0,1%) |
| ... davon <i>Verkehrsgebäude</i> | - | - |
| <small>(#.###) relativer Standardfehler ≥ 50% oder gültige Fallzahl ≤ 5</small> | | |

Literatur

Cischinsky, Holger (2021). *Stichprobe: Modellierung und Ziehung*. (ENOB:dataNWG Teilbericht Nummer E 1.4.5). Darmstadt: IWU.

Hörner, Michael; Rodenfels, Markus; Cischinsky, Holger (2021). *Der Bestand der Nichtwohngebäude in Deutschland ist vermessen*. (ENOB:dataNWG Projektinfo Nummer 8). Darmstadt: IWU.