

Berücksichtigung von Wohnungslüftungsanlagen in der EnEV

1 EnEV und Lüftung

2 DIN 4108 – Teil 6

3 Energetische Bewertung von Lüftungsanlagen in der DIN V 4701 - 10

4 Wärmeerzeugung

5 Wärmeverteilung

6 Wärmeübergabe

7 Hilfsenergie

1 EnEV und Lüftung

Die EnEV fordert im §5:

1. Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend dem Stand der Technik abgedichtet ist.
2. Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass der zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderliche Mindestluftwechsel sichergestellt ist.

Die EnEV stellt keine Richtlinie zur konkreten Dimensionierung oder dem Betrieb von Lüftungsanlagen (oder anderen haustechnischen Anlagen) dar. Sie macht lediglich Angaben, unter welchen Voraussetzungen, mit welchen Randbedingungen und nach welchen Rechenvorschriften mechanische Lüftungsanlagen beim öffentlich-rechtlichen Nachweis berücksichtigt werden dürfen.

In EnEV, Anhang 1, Nr. 2.10 sind für die Berücksichtigung von Lüftungsanlagen im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Nachweises folgende Voraussetzungen formuliert:

- Messtechnischer Nachweis der Gebäudedichtheit nach DIN EN 13829:2001-02 mit einem oberen Grenzwert von
 - $n_{50} = 1,5$ 1/h für Gebäude mit raumluftechnischen Anlagen.
- Keine Kühlung der Zuluft mit elektrischer oder aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie.
- Der mit Hilfe der Anlage erreichte Luftwechsel stellt den zum Zwecke der Gesundheit und Beheizung erforderlichen Mindestluftwechsel sicher.
- Kennwerte zur Wärmerückgewinnung werden nach anerkannten Regeln der Technik bestimmt oder den bauaufsichtlichen Zulassungen entnommen.
- Die rückgewonnene Wärme wird vorrangig vor der Heizwärmeversorgung genutzt.

- Die Volumenströme jeder Nutzereinheit können durch den Nutzer beeinflusst werden.

Darüber hinaus wird festgelegt, dass

- Lüftungseinrichtungen in der Gebäudehülle, soweit sie nicht selbsttätig regelnd sind, einstellbar und leicht regulierbar sein müssen. Im geschlossenen Zustand müssen sie die gleichen Dichtheitskriterien wie Fenster erfüllen (Anhang 4 Nr. 3).

2 DIN 4108 – Teil 6

DIN V 4108-6 regelt die Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs. Es gibt das ausführliche Monatsverfahren oder das vereinfachte Heizperiodenverfahren, in beiden Verfahren ist im allgemeinen Fall die Berücksichtigung mechanischer Lüftungsanlagen möglich.

Die Bewertung der Lüftungswärmeverluste bei maschineller Lüftung erfolgt als Summe aus Infiltration und maschineller Lüftung. Zum Zwecke des öffentlich-rechtlichen Nachweises sind besondere Regelungen und Randbedingungen in Anhang D zwingend festgelegt:

- Als mittlere Standard-Luftwechselrate n muss für nicht luftdichtheitsgeprüfte Gebäude ohne weiteren Nachweis ein Wert von $0,7 \text{ h}^{-1}$, für luftdichtheitsgeprüfte ($n_{50} \leq 3 \text{ h}^{-1}$) ein Wert von $0,6 \text{ h}^{-1}$ angesetzt werden.
- Bei maschineller Lüftung ist der anlagenbedingte Luftwechsel mit $n_A = 0,4 \text{ h}^{-1}$ anzusetzen. Der Summand, der zusätzlichen Luftwechsel durch Infiltration und Fensteröffnen berücksichtigt, ist auf $n_x = 0,2 \text{ h}^{-1}$ festgesetzt.
- Für den öffentlich-rechtlichen Nachweis ist für Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung der Wert $n_x = 0,15 \text{ h}^{-1}$ verbindlich.

Zu beachten ist, dass die Klauseln für maschinelle Lüftung nur bei dichtheitsgeprüften Gebäuden anwendbar sind, zu diesem Zweck ist der Grenzwert von $n_{50} \leq 1,5 \text{ l/h}$ einzuhalten.

Beim öffentlich-rechtlichen Nachweis muss (Heizperiodenverfahren) bzw. sollte (Monatsverfahren) Wärmerückgewinnung mit Hilfe von Lüftungsanlagen im anlagentechnischen Nachweisteil nach DIN V 4701-10 berücksichtigt werden.

3 Energetische Bewertung von Lüftungsanlagen in der DIN V 4701 - 10

Wird ein Gebäude mit einer mechanischen Lüftungsanlage ausgestattet, bei der die Zuluft erwärmt wird (Wärmerückgewinnung, Heizregister), erfolgt die energetische Berücksichtigung dadurch, dass der von der Lüftungsanlage gedeckte Anteil vom Heizwärmebedarf abgezogen wird. Der entsprechende Heizungsstrang muss dann einen kleineren Beitrag zum Heizwärmebedarf leisten.

Der Nutzen und der Aufwand für Kühlung wird nicht berücksichtigt. Abluft/Wasser-

Wärmepumpen in Verbindung mit einer Lüftungsanlage werden bei den Wärmeerzeugern behandelt.

Bei Abluftanlagen ohne Wärmerückgewinnung kann beim Monatsverfahren der DIN V 4108 Teil 6 zur Berechnung des Heizwärmebedarfs ein auf $n_x = 0,15 \text{ h}^{-1}$ reduzierter Luftwechsel für Infiltration und Fensterlüftung eingesetzt werden. Der Hilfsenergieeinsatz wird wie bei Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung, jedoch ohne Berücksichtigung eines Frostschutzes, berechnet.

Korrektur des Anlagenluftwechsels: Der Lüftungswärmeverlust eines Gebäudes wird im Rahmen der Nachweise üblicherweise mit dem Norm-Anlagen-Luftwechsel $n_{A,norm} = 0,4 \text{ h}^{-1}$ berechnet. Wird eine Lüftungsanlage plangemäß mit einem anderen Luftwechsel betrieben, beispielsweise um den für eine Vollbeheizung notwendigen erhöhten Volumenstrom zu erreichen, müssen die geänderten Lüftungswärmeverluste in jedem Fall durch eine Korrektur berücksichtigt werden. Eine Verringerung des Anlagen-Luftwechsels unter $n_{A,norm} = 0,4 \text{ h}^{-1}$ ist im Rahmen des öffentlich-rechtlichen Nachweises nur dann zulässig, wenn eine Regelung anhand mindestens einer unabhängig vom Benutzer wirksamen Führungsgröße (z.B. CO_2) erfolgt und anhand der Regeln der Technik nachgewiesen werden kann, dass sich bei dem verringerten Luftwechsel unbedenkliche hygienische und bauphysikalische Luftverhältnisse einstellen. Der minimal ansetzbare Anlagenluftwechsel beträgt dann $n_{A,min} = 0,35 \text{ h}^{-1}$.

Folgende Faktoren, die durch Konzeption und Auslegung der Lüftungsanlage beeinflusst werden, werden bei der Berechnung berücksichtigt:

- die Lage, die Länge und die Wärmedämmung der Lüftungsleitungen
- bei Luftheizungen: Anordnung der Luftdurchlässe und Art der Temperaturregelung
- die Art der Wärmeerzeugung und der Wärmebereitstellungsgrad bei Wärmetauschern bzw. die Jahres-Arbeitszahl bei Abluft/Zuluft-Wärmepumpen
- die Hilfsenergie für Lufttransport, Regelung und eventuelle Vorerwärmung (Frostschutz) oder für separate Ventilatoren bei Erdwärmetauschern

4 Wärmeerzeugung

Bei Wärmerückgewinnung mit Wärmeübertragern aus der Abluft ist der Wärmebereitstellungsgrad des Lüftungsgerätes entscheidend. Durch die Verwendung von energieeffizienten Geräten mit hohen Wärmebereitstellungsgraden kann die Anlagen-Aufwandszahl um bis zu etwa 10% gegenüber den Standardwerten der DIN V 4701 verbessert werden.

Bei Abluft/Zuluft-Wärmepumpen ist eine energetische Optimierung anhand der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe möglich. Auch hier kann durch die Verwendung energieeffizienter Geräte und deren produktspezifischer Kennwerte eine deutliche Reduzierung der Anlagen-Aufwandszahl erreicht werden.

Bei Beheizung mit einem Heizregister geht die Erzeuger-Aufwandszahl des entsprechenden Wärmeerzeugers in die Berechnung ein.

5 Wärmeverteilung

Bei der Lage der Lüftungsleitungen unterscheidet das Berechnungsverfahren, ob die Verteilungen innerhalb oder außerhalb der thermischen Hülle liegen. Vor allem bei Zuluftheizungen erhöht sich die Anlagen-Aufwandszahl deutlich, wenn die Leitungen außerhalb liegen.

Bei außenliegende Leitungen gehen die Standardwerte der Norm für die Wärmeverluste dieser Leitungen von einer 50 mm starken Dämmung mit WLG 045 aus. Durch verbesserte Dämmung kann die Verschlechterung teilweise ausgeglichen werden.

Bei Luftheizungen und innenliegenden Leitungen gehen die Standardwerte der Norm von einer 20 mm starken Wärmedämmung aus. Durch Verdoppelung der Wärmedämmung kann die Anlagen-Aufwandszahl je nach Auslegungstemperatur um 0,5 bis 1% verbessert werden. Für die Lüftungsleitungen zwischen Lüftungsgerät und Gebäudehülle geht die Norm, davon aus, dass diese kleiner als 2 m sind. Im konkreten Fall sollten die Leitungen deshalb nicht länger sein.

Ein Optimierungspotential liegt außerdem bei den Leitungslängen. Kompakte Luftkanalnetze können deutlich kleinere Längen aufweisen, als standardmäßig angesetzt werden.

6 Wärmeübergabe

Bei Luftheizungen (Lüftungsanlagen mit Zuluft-Temperaturen $>20^{\circ}\text{C}$) bestimmt die Platzierung der Luftdurchlässe und die Art der Temperaturregelung die energetische Effizienz. Die Anordnung der Zuluftauslässe im Außenwandbereich verbunden mit einer Einzelraumregelung verbessert die Anlagen-Aufwandszahl um etwa 4% gegenüber einer Anordnung im Innenbereich und mit ausschließlich zentraler Vorregelung.

7 Hilfsenergie

Für die Hilfsenergie der Ventilatoren ist die volumenstrombezogene, elektrische Leistungsaufnahme entscheidend. Sie wird beeinflusst durch die Länge und die Dimensionierung der Lüftungsleitungen, den Druckverlust der Einbauteile und der zentralen Gerätekomponenten sowie durch die energetische Effizienz der Ventilatoren. Vorteilhaft sind energieeffiziente DC-Ventilatoren (Verbesserung der Anlagen-Aufwandszahl um bis zu etwa 3%). Durch energieeffiziente Netzdimensionierung kann nochmals eine Verbesserung um etwa 1 - 2% erreicht werden.