

Luftdichte Gebäudehülle

Was sagt das GEG zur Luftdichtheit? Wann sollte eine Messung stattfinden und was ist zu prüfen und zu dokumentieren?

Von Klaus Vogel

Eine dauerhaft luftdichte Gebäudehülle ergibt sich aus dem Zusammenwirken von guter Planung, geeigneten Materialien und handwerklicher Sorgfalt. Für Neubauten wird sie seit der Wärmeschutzverordnung von 1995 bauordnungsrechtlich gefordert. Hierbei sind zwei Betrachtungen grundsätzlich voneinander zu unterscheiden: der qualitative Aspekt des Bauens und die Grenzwertbetrachtung. Mittels sogenannter „Blower-Door-Tests“, also der Messung der Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle, kann überprüft werden, ob Grenzwerte eingehalten werden. Diese Messung sagt allerdings nicht zwingend etwas darüber aus, ob die Ausführung der Gebäudehülle auch den technischen Regeln entspricht. Sowohl die Energieeinsparverordnung (EnEV) als auch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) fordern eine Messung nur dann, wenn das Ergebnis bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs berücksichtigt werden soll. Da die Lüftungswärmeverluste einen nennenswerten Anteil der Energieverluste eines Gebäudes ausmachen, hat die Messung der Luftdurchlässigkeit im Rahmen der energetischen Optimierung jedoch kontinuierlich an Bedeutung gewonnen.

Was das GEG fordert

Mit dem GEG hat sich für die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle neben der gesetzlichen Grundlage auch die in Bezug genommene Messnorm geändert. Im Vergleich zur EnEV enthält das GEG zwei statt einen Paragraphen, die sich dem Thema Luftdichtheit widmen: § 13 führt unter anderem aus, dass „ein Gebäude so zu errichten ist, dass die wärmeüber-



Blower-Door-Test: Mit dem Differenzdruck-Messverfahren wird die Luftdichtheit eines Gebäudes gemessen.



Foto: normenhaus/stock.katoboc.com

tragende Umfassungsfläche einschließlich Fugen dauerhaft luftundurchlässig nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist“. Losgelöst von § 13 werden in § 26 unter anderem der Messzeitpunkt und die anzuwendende Norm genannt: „Wird die Luftdichtheit eines zu errichtenden Gebäudes vor seiner Fertigstellung nach DIN EN ISO 9972:2018-12, ‚Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren‘, Anhang NA, überprüft, darf die gemessene Netto-Luftwechselrate bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs (...) als Luftwechselrate in Ansatz gebracht werden.“

Messzeitpunkt jetzt genauer definiert

Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Worte „vor seiner Fertigstellung“ und der Bezug auf den nationalen Anhang NA der DIN EN ISO 9972, denn in der Vergangenheit war der Messzeitpunkt im Verordnungstext der EnEV nicht näher bestimmt. Die mit der Einführung des GEG nicht mehr anzuwendende DIN EN 13829:2001-02: „Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden – Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden – Differenzdruckverfahren“ hatte diese Lücke ausgefüllt. Darin hieß es: „Die Messung kann erst stattfinden, nachdem die Hülle des zu untersuchenden Gebäudes oder Gebäudeteils fertiggestellt ist.“ In einer Anmerkung zum Messzeitpunkt wurde in dieser Norm weiter ausgeführt: „Durch eine vorgezogene Luftdurchlässigkeitsmessung der eigentlichen Luftdichtheitsschicht können Undichtigkeiten oft einfacher nachgebessert werden als nach



Abbildung 1: Typen der Luftdichtheitsmessung – Differenzierung nach der Lebensphase des Objektes

Fertigstellung des Gebäudes.“ Diese sinnvolle Anmerkung, die praktisch baubegleitende Messungen beziehungsweise Untersuchungen empfahl, wurde immer wieder dahin gehend missverstanden, dass damit auch die Schlussmessung nach EnEV zu einem früheren Zeitpunkt hätte stattfinden können. Dem war aber nicht so. Trotz Vorgaben hinsichtlich des Messzeitpunktes lässt auch das GEG offen, wann der genaue Messzeitpunkt ist.

Den „einen“ Messzeitpunkt gibt es nicht

Das GEG eröffnet formal die Möglichkeit, eine Schlussmessung vor Fertigstellung eines Gebäudes durchzuführen. In dem in Bezug genommenen nationalen Anhang NA wird der Messzeitpunkt, der im Hauptteil der Norm unter Punkt 5.1.3 genannt ist, für die nationale Anwendung näher gefasst: „Nach 5.1.3 kann die Messung erst stattfinden, nachdem die Gebäudehülle fertiggestellt ist. Das heißt, die Prüfung kann erst stattfinden, wenn die Luftdichtheit der Gebäudehülle inklusive aller Durchdringungen fertiggestellt ist.“ Ferner wird auch in dieser Norm in einer Anmerkung darauf hingewiesen, dass „im Hinblick auf gegebenenfalls notwendige Nachbesserungen der Luftdichtheit es sinnvoll ist, einen Zeitpunkt zu wählen, an dem die Luftdichtheitschicht weitgehend zugänglich ist“. Weiter wird in dieser Anmerkung ausgeführt: „Um einen möglichst frühen Messzeitpunkt zu er-

möglichen, ist es nach Tabelle NA.2, Nr. 9, zulässig, die Messung durchzuführen, auch wenn bestimmte technische Einrichtungen noch nicht eingebaut sind.“ Hierbei handelt es sich konkret um Wäschetrockner, Dunstabzugshauben und Kaminöfen – um nicht mehr! Fehlen diese konkreten Geräte, dann dürfen nach Norm die hierfür vorhandenen Durchdringungen der luftdichten Ebene abgedichtet werden.

Durch die im Gesetzestext aufgeführte Formulierung „vor seiner Fertigstellung“ und den Nachbesserungsgedanken in der Norm darf nach hier nicht daraus geschlossen werden, dass die GEG-Schlussmessung mit jedweder baubegleitenden Messung, sozusagen in einem Aufwasch, erledigt werden kann. Eine entsprechende Anmerkung unter NA.1 findet sich in dem nationalen Anhang NA (hier gekürzt): „Luftdurchlässigkeitsmessungen für andere Anwendungen [über § 26 GEG hinausgehend] entsprechen oft nicht den Anforderungen dieser Norm.“ Diese Anmerkung ist sehr wichtig, da baubegleitende Untersuchungen beziehungsweise Messungen je nach Fragestellung entsprechend abgestimmte Messtermine erfordern, die nicht mit dem frühestmöglichen Messtermin für eine Schlussmessung nach GEG übereinstimmen müssen. Nach dem Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e. V. (Infoblatt 11-4/2020) gilt für den Messzeitpunkt nach GEG: „Der frühestmögliche Messzeitpunkt (...) zeichnet sich dadurch aus, dass die Luftdichtheitsthematik hinsicht-

lich des planerischen Konzepts, der Materialauswahl und der handwerklichen Ausführung abgeschlossen ist. Je nach Objekt und Bauablauf liegt der Messzeitpunkt zwischen dem Zeitpunkt für die reine baubegleitende Messung und dem bezugsfertigen Gebäude“ (Abb. 1).

Vorausgehende Prüfung bei der Schlussmessung

Bei einer GEG-Schlussmessung hat unter anderem eine vorausgehende Prüfung zu erfolgen. Sowohl im Hauptteil der DIN EN ISO 9972 als auch in ihrem nationalen Anhang NA gibt es hierzu Hinweise, wie dies geschehen soll. Im Hauptteil steht unter anderem: „Die gesamte Gebäudehülle ist immer nahe der höchsten Druckdifferenz, die bei der Prüfung verwendet wird, auf große Lecks und auf das Versagen provisorisch abgedichteter Öffnungen zu prüfen. Werden solche Lecks entdeckt, sind sie ausführlich zu beschreiben.“ Im nationalen Anhang NA wird zum Thema Leckagen ausgeführt: „Um das Ausmaß von Undichtheiten beurteilen zu können, empfiehlt es sich, die vorausgehende Prüfung immer bei der gleichen Druckdifferenz von 50 Pascal Unterdruck durchzuführen.“ Daraus ergeben sich zwei Fragen: Ab wann ist ein Leck beziehungsweise eine Leckage als groß zu bezeichnen? Wie umfassend hat eine Beurteilung zum Ausmaß von Undichtheiten zu erfolgen? Um darauf Antworten zu finden, bietet es sich an,

sich den Zweck der GEG-Schlussmessung nochmals vor Augen zu führen. § 26 kann, muss aber nicht angewendet werden. Er ist nur dann relevant, wenn die Luftdichtheit im Rahmen der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs berücksichtigt werden soll. Somit liegt der Fokus auf der energetischen Wirkungsweise der Leckagen.

Davon unberührt bleibt § 13 GEG, der ohne und mit Messung gültig ist. Da er auf Technikregeln abzielt, stellt er ein „scharfes gesetzgeberisches Schwert“ dar, weil heutzutage das Anforderungsniveau an die Planung, Materialauswahl und Ausführung der Luftdichtheit als hoch einzustufen ist (was unter „hoch“ und einer vermeidbaren Leckage zu verstehen ist, wird in der Fachliteratur von Vogel, 2019, ausgeführt, siehe Infokasten am Textende). Wenn somit der „Geist“ von § 26 des GEG energetisch geprägt ist und die vorgesehene Messung den Leckagestrom für ein gesamtes Objekt im Blick hat, ist gut nachvollziehbar, wenn in der dafür durchzuführenden Messung genau

auf Leckagen geschaut wird. Der Hintergrund ist, dass eine qualitativ hochwertige Messung mit einem exakt ermittelten Leckagestrom durchzuführen ist. Dabei werden etwaige Leckagen an zulässigen provisorischen Abdichtungen festgestellt und abgestellt, die anderen gefundenen Leckagen werden dokumentiert. Den dokumentierten Leckagen kommt nach Vogel und Köpcke (2015) eine besondere Bedeutung zu, da sie eine Einschätzung ermöglichen, ob der Leckagestrom plausibel ist. Er gibt sich eine Diskrepanz zwischen den festgestellten Leckagen und dem Leckagestrom, dann ist der messtechnische Ablauf vor Ort zu überprüfen und zu korrigieren.

In diesem Zusammenhang gibt es keine Definition für große oder kleine Leckagen. Das heißt, theoretisch sind alle Leckagen zu erfassen, womit auch die Antwort auf das Ausmaß der Beurteilung von Undichtheiten gegeben wird. Das kann natürlich keine praktikable Lösung sein, weil dies für eine Standardmessung, wozu die GEG-Schlussmessung zählt,

über das Ziel hinausginge. Ferner steigt für die letzten festzustellenden Leckagen der zeitliche Aufwand stark an und es werden die technischen Grenzen der Leckagefeststellung erreicht.

Zeitaufwand für die Leckagesuche

Für diese Fragestellung kann Abbildung 2 herangezogen werden. Sie zeigt den zeitlichen Erfolg einer Leckagesuche bei Einfamilienhäusern, deren Luftdichtheitsebenen zugänglich sind. Es wird deutlich, dass von einer Person nach ein bis zwei Stunden der größte Teil der Leckagen zu finden ist. Dieser zeitliche Aufwand stimmt gut mit Angaben überein, die Teilnehmer eines Workshops des Fachverbandes für Luftdichtheit im Bauwesen im Jahr 2015 machten. Demnach wird für die Plausibilitätsprüfung des ermittelten Leckagestroms im Rahmen der GEG-Schlussmessung für Objekte in der Größe eines Einfamilienhauses et-



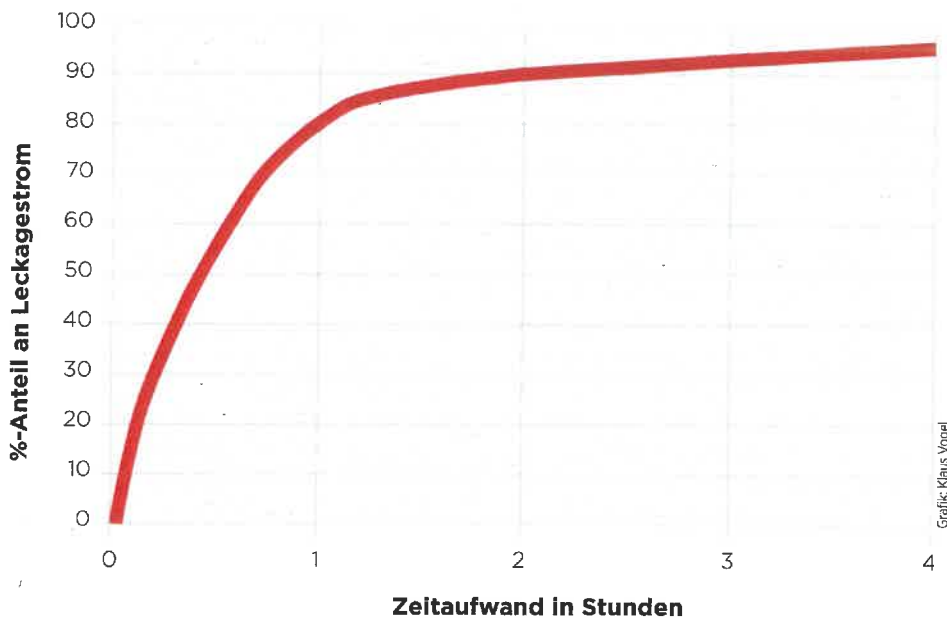


Abbildung 2: Zeitlicher Erfolg einer Leckagesuche an einem hinsichtlich der Luftdichtheit „suboptimalen“ Einfamilienhaus

wa eine Stunde für die Suche nach Leckagen anzusetzen sein. Bei größeren Objekten wird es entsprechend länger dauern, vor allem wenn Bauteile schwer zugänglich oder schwer einsehbar sind. In der Regel bestehen hierbei die Messteams nicht nur aus einer Person und es werden gegebenenfalls auch zusätzliche Hilfsmittel, wie Thermografie-Messsysteme, eingesetzt.

Leckagen nur beschreiben, nicht bewerten

Die entdeckten Leckagen sind nach Norm „ausführlich zu beschreiben“. Sie müssen demnach nicht beurteilt beziehungsweise bewertet werden. Die Leckagen werden für die Plausibilitätsprüfung festgestellt, wobei hier quantitativ wertend vorgegangen wird – mehr nicht! „Unter Leckagefeststellung wird eine Tätigkeit verstanden, die ausschließlich der Wahrnehmung von mit Lecks in Verbindung zu bringenden Luftströmungen dient und deren räumliche Lage in einem Objekt beschreibt“ (Vogel et al. 2017). Danach ist eine Leckage ausreichend beschrieben, wenn die Art der Leckage (zum Beispiel Riss in Gipswerkstoffplatte) und deren Ort (Dachflächenfenster oben rechts) sowie die Wahrnehmbarkeit der Luftströmung

(deutlich mit der Hand wahrnehmbar) benannt werden. Fotos mit Übersichtsaufnahmen von vor Ort markierten Leckagen, die in Plänen vermerkt sind, erleichtern die Arbeit und reduzieren die Schreibarbeit.

Nebenbei bemerkt: In DIN EN ISO 9972 werden bei den Mindestangaben zum Prüfbericht die „ausführlich zu beschreibenden Leckagen“ nicht aufgeführt. Es ist selbstverständlich, dass sie im Prüfbericht erscheinen müssen, um die durchgeführte Messung nachvollziehen zu können. Es ist richtig, dass die aufgelisteten Leckagen die betroffenen Personen unter Umständen verunsichern. Das mehrfach erwähnte „beruhigende Argument“ hierfür ist die Plausibilitätsprüfung.

Was wird das GEG zukünftig bewirken?

Zusammengefasst ist mit dem GEG von einer legitimierten, „neuen“ Erwartungshaltung an die Messdienstleistenden auszugehen. Natürlich war auch vorher die Erwartungshaltung hoch und es wurden Messungen und Untersuchungen durchgeführt, die über eine EnEV-Schlussmessung hinausgingen. Neu ist, dass durch den Gesetzestext „vor seiner Fertigstellung“ in Verbindung mit dem normativen

Nachbesserungsgedanken formal eine Grundlage geschaffen ist, von den Messdienstleistenden neben der eigentlichen Frage zu §26 GEG auch Fragen zu §13 GEG beantworten zu lassen, die nicht unbedingt einer Messung bedürfen.

Wie die beiden Paragraphen 13 und 26 zeigen, handelt es sich inhaltlich um zwei unterschiedliche „Baustellen“, die separat zu betrachten sind. Will man Leckagen bewertet beziehungsweise beurteilt wissen oder Aussagen zum planerischen Konzept, zur Materialauswahl und zur handwerklichen Ausführung erhalten, was nach Wortlaut grundsätzlich nicht bei einer GEG-Schlussmessung vorauszusetzen ist, dann braucht es zusätzliche oder alternative Vorgehensweisen. So ist es durchaus denkbar, dass bei dem einen oder anderen Objekt ganz oder teilweise auch weiterführende Tätigkeiten über die eigentliche GEG-Schlussmessung hinaus stattfinden können. Das ist dann gesondert zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren und zu beauftragen. Dennoch bleibt die baubegleitende Messung beziehungsweise Untersuchung weiterhin das Mittel der Wahl. Sie ermöglicht, frühzeitig und in der Regel kostengünstig alle planerischen, stofflichen und handwerklichen Aspekte zur Luftdichtheit zu beleuchten – und das völlig losgelöst von der GEG-Schlussmessung. □

Dr. Klaus Vogel ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger unter anderem für Luftdichtheit von Gebäuden in Pflaumdorf (Bayern)

Ratgeber, Fragebogen, Ausschreibungen

In der Online-Version dieses Beitrags verlinken wir zu weiterführenden Ratgebern und Forschungsberichten sowie zu Ausschreibungstexten und zu einem Fragebogen zur Anfrage einer Messung.

[DABonline.de/go/luftdicht](https://www.dabonline.de/go/luftdicht)