

Der Bauleiter

Recht, Technik und Management in der Bauleitung



Luftdichte Gebäudehülle

Praxistipps für den Mauerwerksbau

Digitaler Stundenzettel

Mobile Zeiterfassung
auf der Baustelle

Sturm, Regen, Eis und Schnee

Verkehrssicherungspflichten
bei Winterbaumaßnahmen

Blick auf die Baustelle

Die wichtigen Aufgaben
des SiGeKo

– Anzeige –

Minneapolis BlowerDoor



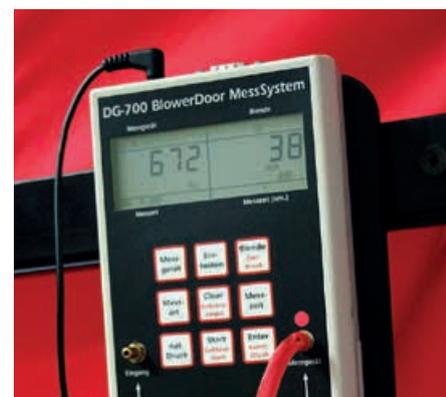
BlowerDoor GmbH
MessSysteme für Luftdichtheit

Das marktführende MessSystem für Luftdichtheit.

Messtechnik für Luftdichtheit: Die Kompetenz der BlowerDoor GmbH

Die Minneapolis BlowerDoor ist seit mehr als 25 Jahren das marktführende MessSystem für Luftdichtheitsmessungen. Unsere BlowerDoor MessSysteme und Zusatzapplikationen zeichnen sich durch eine herausragende Präzision und Langlebigkeit aus. Sie sind universell einsetzbar in neu gebauten Wohn- und Gewerbegebäuden sowie auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden.

Neben qualifizierter Beratung und dem Vertrieb modernster Messtechnik für Luftdichtheit sind die Vermittlung von Know-how, die Kalibrierung von Messgebläsen und Druckmessgeräten sowie auch die kontinuierliche Weiterentwicklung von Hard- und Software Leistungen, von denen unsere Kunden profitieren.



Besuchen Sie uns!

BAU 2017

Halle B2 · Stand 232

Neue EnEV 2017/2018?

Eigentlich sollte bis Ende 2016 eine neue Energieeinsparverordnung den künftigen „Niedrigstenergiegebäude“-Standard für öffentliche Neubauten regeln. Wie gesagt, eigentlich. Denn bislang liegt von den zuständigen Ministerien noch kein Entwurf zur kommenden EnEV vor, obwohl dies vom europäischen Gesetzgeber gefordert wird und so auch im EnEG festgehalten wurde. Ab dem 01.01.2019 müssen alle öffentlichen Neubauten in Europa als „Niedrigstenergiegebäude“ ausgeführt werden. Zwei Jahre später sind alle Neubauten von dieser Verpflichtung betroffen.

Nach Aussage eines Vertreters des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie soll die geplante Verschärfung der EnEV für Privatgebäude auf die nächste Legislaturperiode verschoben werden. Für öffentliche Gebäude soll es allerdings noch vor der Bundestagswahl neue Auflagen geben. Man darf gespannt sein.

Ein wichtiger Aspekt der EnEV ist die Luftdichtheit eines Gebäudes. Wo typische Schwachstellen in der Planung und Ausführung der luftdichten Ebene im Mauerwerksbau liegen, zeigt Ihnen unser Autor ab S. 4. Mit diesem Wissen können Sie Tauwasser in der Konstruktion gezielt vermeiden!

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen



Stefanie Ritter, Redaktion „Der Bauleiter“

Autoren dieser Ausgabe



**Dip.-Ing. (Architektur)
Marian Behaneck**

Freier Fachautor für Bausoftware und Bau-IT



Dr.-Ing. Derek Eisert

Zertifizierter Senior Projektmanager (DVP, IPMA); Ressortleiter und Produktmanager Projektmanagement Sweco GmbH; Autor und Referent zu Themen des Bau- und Projektmanagements

www.sweco-gmbh.de



Andreas Paessler

Fachanwalt für Bau- und Architektenrecht, Schwerpunkte Baurecht, gewerbliches Mietrecht sowie Maklerrecht

www.ra-paessler.de



Helmut Schuler

Zimmermeister, Energieberater HWK, Baubiologe IBN, Zertifizierter Luftdichtheitsprüfer Zert-Bau-Berlin; Ausbildungsmeister und Dozent im Bildungszentrum Holzbau Biberach

www.schuler-baubiologie.de

Inhalt

Bautechnik

Luftdichte Gebäudehülle – 4
Praxistipps für den Mauerwerksbau

Sicherheit, Gesundheit und Umwelt

Blick auf die Baustelle – 9
Die wichtigen Aufgaben des SiGeKo

Baurecht

Sturm, Regen, Eis und Schnee – 13
Verkehrssicherungspflichten bei Winterbaumaßnahmen

Organisation und Kommunikation

Digitaler Stundenzettel – 18
Mobile Zeiterfassung auf der Baustelle

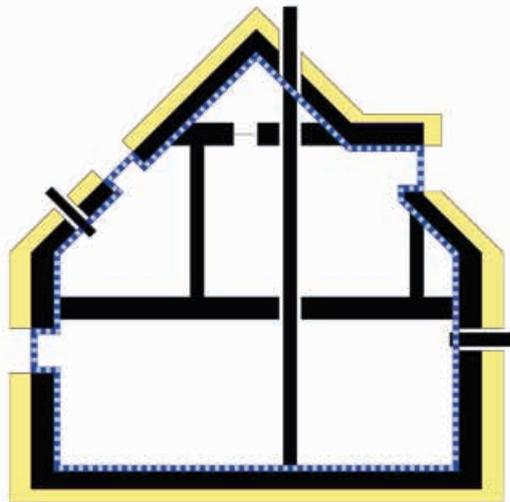
Luftdichte Gebäudehülle – Praxistipps für den Mauerwerksbau

Von H. Schuler

Da die Ausführung einer luftdichten Gebäudehülle eine gewerkeübergreifende Leistung ist, muss diese sorgfältig geplant, koordiniert und überwacht werden. Leckagen bedeuten nicht nur einen Energie- und Wärmeverlust, sie können die Bausubstanz nachhaltig schädigen. Auf welche Punkte müssen Bauleiter konkret achten, damit die Schnittstellen zwischen den Gewerken optimal ausgeführt werden können? ■

Mit dem zunehmenden baulichen Wärme- und Feuchteschutz sowie den immer höheren Anforderungen an die Behaglichkeit hat die luftdichte Gebäudehülle an Bedeutung gewonnen. Konkrete Anforderungen in Bezug auf die Luftdichtheit von Gebäuden werden in § 6 der gültigen EnEV¹ und der DIN 4108-7² festgelegt.

Grundsätzlich gilt: Die luftdichte Gebäudehülle ist sorgfältig zu planen, auszuschreiben und von den einzelnen Gewerken auszuführen. Sie muss lückenlos mit einem Stift – meist innerhalb vom Gebäude – von Anfang bis Ende ohne Unterbrechung verlaufen. In manchen Fällen kann es auch vorkommen, dass ein Wechsel (Verspringen) der luftdichten Ebene von innen nach außen stattfindet, siehe blaue Linie in Abb. 1.



© Bildungseinrichtung Holzbau Biberach

1 | „Stiftregel“: Die luftdichte Ebene muss in einem Gebäudeschnitt mit einem Stift in einem Zug gezeichnet werden können.

Durchdringungen müssen so geplant werden, dass sie mit geeigneten Manschetten oder Verbindungsstücken dauerhaft angeschlossen werden können.

Die Anzahl der Durchdringungen ist auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Aufgaben des Bauleiters

Die Abfolge der Gewerke ist im Hinblick auf die Herstellung der luftdichten Gebäudehülle zu koordinieren. Darüber hinaus sollte der Bauleiter Folgendes beachten:

- Baustoffe müssen aufeinander abgestimmt und für den Verwendungszweck geeignet sein.
- Die Dauerhaftigkeit von Verbindungen und Anschlüssen ist zu gewährleisten.
- Auf spannungsfreie Anschlüsse innerhalb der Bauteile ist zu achten.
- Zugkräfte auf Klebeverbindungen sind zu vermeiden.
- Um fachgerechte Anschlüsse von Rohrdurchdringungen an der luftdichten Ebene herzustellen, müssen diese ca. 15 cm an angrenzende Bauteile / Wände betragen.
- Eventuell erhöhte Baufeuchte muss berücksichtigt werden.
- Arbeitsschritte müssen festgelegt werden: Welches Gewerk kann wann welche Arbeiten ohne Behinderung ausführen?
- Vor der Ausführung sollte ein gewerkeübergreifendes Koordinationsgespräch zwischen den Beteiligten stattfinden:
 - Dabei ist auf die Wichtigkeit der Ausführungsqualität hinzuweisen.
 - Auftretende, ungeklärte Details während der Ausführung müssen mit dem Bauleiter geklärt werden.

Typische Problemstellen im Mauerwerksbau

Als Ausgangslage werden Ein- und Mehrfamilienwohnhäuser, die in Mauerwerksbauweise (Hohlblocksteine) sowie mit einem Dachstuhl errichtet werden, betrachtet. Da hier erst der Putzauftrag die luftdichte Schicht bildet, ist klar, dass das Mauerwerk in sich nicht luftdicht ist. Wichtig ist daher der Fugenteil, wobei es weniger um die Horizontalfuge geht (meist mit Mörtelschicht oder Kleber versehen), sondern vermehrt um die Vertikalfugen.

Anschluss des Innenputzes an die Bodenplatte / Betondecke

Beim Anschluss ist zu beachten, dass der Innenputz vollständig bis auf die Bodenplatte / Betondecke geführt wird. Oftmals ist dies aber nicht mehr möglich, da am Randbereich Rohre o. Ä. verlegt wurden. Diese sollten entweder mit Abstand zur Außenwand verlegt werden oder es muss vor der Verlegung der Rohre ein

Glattstrich, also eine dünne Abschlusschicht aus Putz zum Ausgleich von Unebenheiten, im unteren Bereich erfolgen. Somit kann bei späteren Innenputzarbeiten an diesen Glattstrich angeschlossen und die luftdichte Ebene lückenlos erstellt werden. Dieser Arbeitsschritt ist bei der Bauablaufplanung zu berücksichtigen.

Spülkasten an der Außenwand

Beim Setzen eines Spülkastens an die Außenwand sollte diese vorab mit einem Glattstrich versehen werden. Ist dies nicht erfolgt, ist die eigentliche luftdichte Ebene nicht konsequent und durchgängig hergestellt worden. Bei der Luftdichtheitsmessung führt dies zu Lufteintrittsstellen am Spülkasten.

Die eigentliche Luftdichtheitsschicht muss hinter einer Vormauerung angebracht werden!

Rohrführungen an Hausecken / Außenwänden

Beim Verlegen von Rohrführungen sowie Kanälen oder Schachtführungen an Außenwänden muss auch hier vorab ein Glattstrich aufgetragen werden, um die luftdichte Ebene zu einem späteren Ausführungstermin vom Stuckateur wieder lückenlos zu verbinden. Bei Nichtbeachtung sind extreme Luftundichtheiten die Folge!

Kaminsteinmontage an Außenwänden

Bei der Montage von Kaminsteinen oder einem Fertigteilkaminsystem muss auf jeden Fall vor Montage die dahinter liegende Außenwand verputzt werden. Ist der Kamin laut Hersteller als luftdicht geprüft, sind keine weiteren Maßnahmen notwendig. Wenn dies nicht der Fall ist, muss darauf geachtet werden, dass die Seiten, die an eine Wand anschließen, verputzt werden.

Fensterbrüstungen / Leibungen

Möglichkeit 1: Vor Montage der Fenster wird ein Glattstrichauftrag umlaufend an der Leibung aufgetragen. Somit kann die Fenster- und Türmontage mit den unterschiedlichsten Anschlussbändern erfolgen.

Möglichkeit 2: Ein Glattstrich wird nur auf die Brüstungsleibung aufgetragen, denn an dieser Stelle muss eine Verklotzung der Fenster erfolgen. Somit sind die Hohlblocksteinöffnungen geschlossen. Danach kann der Anschluss ohne Probleme zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die restlichen Leibungen werden mit den vorab an den Fenstern angebrachten Einputzbändern nach Einbau an das Mauerwerk fixiert, um anschließend vom Stuckateur fachgerecht überputzt zu werden.



2 | Anschluss Innenputz an Bodenplatte / Betondecke: Lückenlos und fachgerecht ausgeführt?

© Helmut Schuler



3 | Leider oft Realität: Kein Glattstrich hinter einem Spülkasten an der Außenwand.

© Helmut Schuler



4 | Negativbeispiel: Kein Glattstrich bei Rohr- und Schachtführungen an Außenwänden / Kaminsteinen

© Helmut Schuler



5 | Negativbeispiel: Fensterbrüstung nicht geschlossen.

© Helmut Schuler

Vorwandinstallationen im Trockenbau

Vorwandinstallationen werden vielfach in Reihenhäusern oder bei Einbauküchen zu Wohnungstrennwänden o. Ä. angewendet. Auch hier ist die eigentliche luftdichte Ebene das Mauerwerk dahinter. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die eigentliche Außenwand vorab mit einem Glattstrich versehen wird, sodass die Fugen alle geschlossen sind. Wenn dies nicht geschieht, sind zukünftige Bauschäden zwischen Vorwandinstallation und Außenwand nicht auszuschließen. Feuchte- und Geruchsprobleme sowie Schimmelbildung in diesem Zwischenbereich sind oftmals die Folge.



6 | Vorwandinstallation an einer Außenwand. Diese sollte eigentlich mit einem Glattstrich versehen werden.

Beim Trockenbau ist generell zu beachten, dass alle Anschlüsse an eine Außenwand vorab mit einem Glattstrich zu versehen sind, damit anschließend wieder nahtlos an diese Schicht angeschlossen werden kann. Damit ist eine lückenlose luftdichte Ebene ohne Unterbrechung gewährleistet.

Aufgabe des Bauleiters ist es, diese Vorarbeiten zu koordinieren und zu überwachen, damit nicht zu einem späteren Zeitpunkt unangenehme Überraschungen bzw. Nacharbeiten oder gar Bauschäden auftreten können. Messdienstleister bieten Architekten, Bauträgern und Bauleitern oftmals an, eine Sichtkontrolle durchzuführen, noch bevor der Stuckateur auf die Baustelle kommt. Zu diesem Zeitpunkt können dann noch viele kleinere Detailpunkte ohne großen Aufwand verbessert werden. Werden Mängel erst bei der Abnahme bzw. bei der Normmessung festgestellt, sind Nacharbeiten meist extrem schwierig zu lösen und mit hohem Aufwand und Kosten verbunden.

Luftdichte Elektroinstallation

Seit Juli 2015 gilt die DIN-Norm 18015-5 „Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Luftdichte und wärmebrückenfreie Elektroinstallation“. In diesem Teil ist festgelegt:

- Leerdosen in Außenwänden sind entweder vollflächig in Putz einzubetten oder als luftdichte Dosen auszuführen.
- Leerrohre sowie Kabelkanäle, wenn sie in sich dicht sind, müssen an den Enden entsprechend abgedichtet werden: Dichtstopfen verwenden!
- Eine Perforierung von Nagelschellen bei Folien ist zulässig, wenn Sie entsprechend verarbeitet werden. Dies sollte aber möglichst vermieden werden, so ein Tipp des Autors.

Um eine Folienperforierung zu vermeiden, ist als Alternativlösung die Befestigung der Kabel mit Schellen seitlich an die Traglattung der Deckenverkleidung möglich. Bei größerem Kabelaufkommen sollten entsprechend zusätzliche Hilfsplatten oder Kabelbänder montiert werden.

Ist es notwendig, dass ein Kabel oder Rohr die luftdichte Ebene der Folie durchdringt, gibt es hierfür entsprechende vorkonfektionierte Kabelmanschetten.



7 | Vorbildliche Abdichtung mit einer Kabelmanschette.

Schwachstellen beim Gebäudeabschluss nach oben

Zwischenwandanschlüsse an die Dachschräge bzw. Decke gegen unbeheizt

Bei Wandanschlüssen wird meist die Zwischenwand (gemauert oder in Trockenbauweise ausgeführt) bis knapp unter die Sparren bzw. Kehlbalken montiert. Wenn hier die luftdichte Ebene mit einer Folie hergestellt wird, muss diese sehr sorgfältig und mit großem Sachverstand verlegt werden, um ihr keine Beschädigung zuzufügen.

Wenn die Zwischenwände weiter nach oben (bis Mitte Sparren oder Kehlbalken) montiert werden, ist es ratsam, über diese Wand einen Folienstreifen zu verlegen (siehe Bild A der Abbildung 8). Somit kann bei der Flächenausführung der luftdichten Ebene ohne größere Probleme an diesen Streifen angeschlossen werden. Eine Alternativlösung ist, in dem Bereich der Zwischenwand vorab eine Absperrplatte zu montieren. Dann kann bei der späteren Flächenverlegung die Folie mit entsprechenden Klebemitteln mit sehr hohem Anpressdruck dauerhaft angeschlossen wer-

den (siehe Bild B und C). Vorteil: Wenn die Zwischenwände in Trockenbauweise ausgeführt wurden, können diese an den Absperrplatten befestigt werden.

Durchdringungen seitens der Kehlbalkeanlage beim Verlauf der luftdichten Ebene bis First

Eine Durchdringung seitens der Kehlbalkeanlage beim Verlauf der luftdichten Ebene bis Firstpunkt gilt es zu vermeiden! In der heutigen Bauweise ist dies auch ohne größeren Aufwand möglich. Die Kehlbalken werden heutzutage oft um ca. 2 cm kürzer wie der Sparren abgeschnitten. Damit können sie mit entsprechenden Verbindungsmitteln meist an die Mittelpfette verschraubt werden. Somit kann die luftdichte Ebene ohne größere Probleme verlegt werden.

Bei nicht vorhandener Mittelpfette werden die Kehlbalken oft direkt an die Sparren verschraubt, dies schafft wieder Probleme. Um auch hier eine sinnvolle und dauerhafte Lösung ausführen zu können, sollte während des Aufrichtens auf der Längsseite zum Anschluss Kehlbalken entweder einen Folienstreifen oder besser eine Absperrplatte mit einer entsprechend angepassten Breite verlegt werden. Diese werden vor der Montage der Kehlbalken an die Sparren montiert. Nun können die Kehlbalken durch die Folie / Platte mit dem Sparren nach Statik verschraubt werden. Die Folie kann bei der späteren Flächenverlegung mit entsprechenden Klebemitteln und sehr hohem Anpressdruck bei einer Absperrplatte dauerhaft angeschlossen werden.

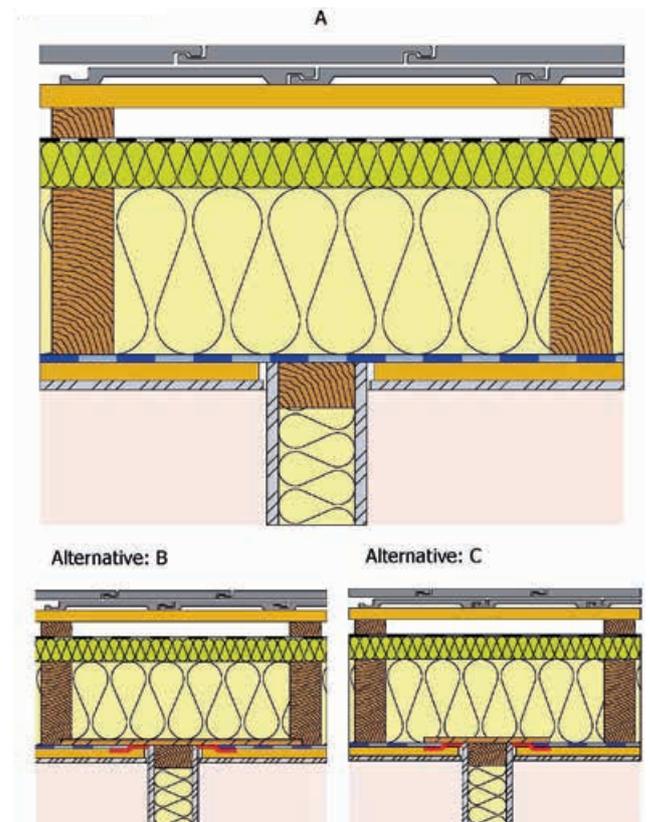
Mittel- und Firstpfettenanschlüsse beim Verlauf der luftdichten Ebene bis First

Bei der Mittel- sowie der Firstpfette kann vor dem Aufrichten ein Folienstreifen über die Pfette verlegt werden. Bei der späteren Flächenverlegung kann dann die Folie mit entsprechenden Klebemitteln an den Folienstreifen angeschlossen werden. Eine Problemstelle ist der Giebelanschluss. Hier muss vorab bzw. während des Aufrichtens ein Glattstrich umlaufend an der Pfette angebracht werden, damit der Folienstreifen an den Giebel entsprechend lückenlos angeschlossen werden kann.

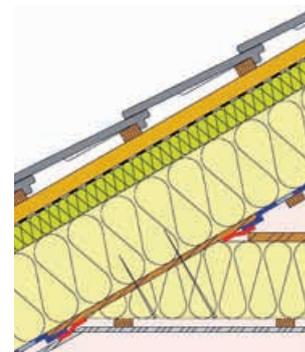
Alternativlösung: Sofern möglich, immer eine Brett-schichtholz-Pfette verwenden. Dann kann die flächige Verlegung ohne Probleme ausgeführt werden.

Problemzone: Giebel auf Höhe Kehlbalkenebene

Gerade im Bereich Giebelanschluss sind bei Luftdichtheitsmessungen des Autors immer wieder Un-



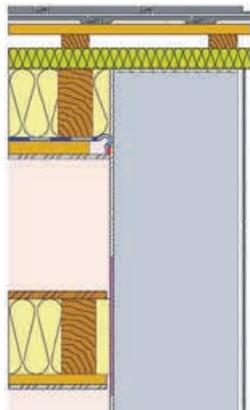
8 | Innenwand bis UK Sparren



9 | Kehlbalken unter Sparren

dichtheiten aufgetreten. Diese Schwachstellen sind oftmals folgendem Ablauf geschuldet: Der Dachstuhl wird aufgerichtet, die Dacheindeckung erfolgt. Dann wird über der Kehlbalkenlage der Bühnenboden verlegt. Anschließend folgen die weiteren Handwerker mit Trockenbau / Dachstuhldämmung. Nach diesen Gewerken kommt der Stuckateur auf die Baustelle, um seine Putzarbeiten auszuführen, und findet folgende Ausgangsposition vor: Er kann im Dachgeschoss bis maximal Unterkonstruktion oder bis Deckenverkleidung verputzen. Im Dachspitz selbst ist das Verputzen von der Oberkante des Bühnenbelags bis zum First möglich. Damit ergibt sich im Horizontalbereich der Kehlbalkenebene ein nicht verputztes Mauerwerk!

Lösung: Bereits vor dem Aufrichten einen horizontalen Glatzstrich (Kehlbalkenhöhe + x) großzügig aufbringen lassen. Somit ist die luftdichte Ebene ohne Unterbrechung sichergestellt.



© Bildungseinrichtung Holzbau Biberach

10 | Problemzone Kehlbalken – Giebelanschluss

Blower-Door-Test

Luftdichtheitsmessungen können fehlerhafte Details und unsaubere Ausführungen aufdecken und stellen so ein wirksames Mittel zur Qualitätssicherung dar. Beim Blower-Door-Test sind zwei Verfahren zu unterscheiden:

- Norm-Abnahmemessung als Nachweis der EnEV-Vorgaben und für KfW-Fördermittel, Prüfung des Gebäudes im „Nutzungszustand“
- **Qualitätssicherungs-Test** während der Bauphase (baubegleitend), die Messung erfolgt, sobald die luftdichte Ebene oder Gebäudehülle fertiggestellt aber noch zugänglich ist.

Um die geforderten Qualitätsstandards sicherzustellen, ist die Durchführung beider Messungen sinnvoll. Wird nur die Abschlussmessung ausgeführt, ist die Beseitigung von festgestellten Undichtheiten an der Gebäudehülle mit sehr hohem Aufwand bzw. Kosten verbunden.

Je später die Luftdichtheit der Gebäudehülle gemessen wird, desto teurer sind meist die nötigen Ausbesserungen.

Während der Bauphase lassen sich entsprechende Undichtheiten meist problemlos beheben. Daher ist die baubegleitende Qualitätskontrolle empfehlenswert. Diese sollte von einem zertifizierten Luftdichtheitsprüfer ausgeführt werden. Dazu sollte mit einem Messdienstleister während der Bauphase Kontakt aufgenommen werden, um zu klären, wann der richtige Zeitpunkt für das jeweilige Bauvorhaben ist. In manchen Situationen ist es ratsam, den Messdienstleister schon zu einem früheren Termin mit einzube-

ziehen, um durch eine Sichtkontrolle vor Ort noch früher und einfacher reagieren zu können.

Generell geht es beim baubegleitenden Luftdichtheitsstest in erster Linie nicht um gute Werte. Wenn der Messdienstleister bei der Qualitätskontrolle erklärt, dass Grenzwerte eingehalten sind und das Bauvorhaben sei daher in Ordnung, sollte man hellhörig werden. Dieser Blower-Door-Test gibt lediglich Anhaltspunkte, wie gewissenhaft die luftdichte Ebene geplant bzw. ausgeführt wurde.

Erfahrene Messdienstleister machen sich daher gezielt auf die Suche nach eventuellen Schwachstellen. Hierbei gibt es eine Reihe von Hilfsmitteln wie Nebelfogger, Federbüschel, Anemometer, Wärmebildkamera oder auch das Fühlen mit der Hand. Idealerweise finden die Messungen im Beisein der Handwerker und Planer statt. So erhalten diese direktes Feedback, wie gut sie ihre Arbeiten ausgeführt haben. Zudem lässt sich die Verantwortlichkeit für Undichtheiten direkt klären. Kleinere aufgedeckte Leckagen können direkt korrigiert und nochmals überprüft werden. Werden die Undichtheiten entsprechend fachgerecht verbessert, ist eine dauerhafte sowie bauschadensfreie Konstruktion sichergestellt.

Messungen im Gebäudebestand

Im Gebäudebestand ist großes Potenzial vorhanden, die Energieeffizienz sowie Behaglichkeit und Wohnqualität zu steigern. Bei Luftdichtheitsmessungen in der Planungsphase von Sanierungsmaßnahmen können Schwachstellen direkt identifiziert und bei der Planung berücksichtigt werden. Die Qualitätskontrolle während der Bauphase bei Sanierungen hat sich gerade bei größeren Objekten bewährt.

Auch bei der Ursachenermittlung von Bauschäden im Gebäude (Schimmel an Wänden und Decken) sowie außerhalb an Fassaden, der Traufe und Ortgang haben sich Luftdichtheitsmessungen als sinnvoll erwiesen. ■

Normen und weiterführende Literatur

1 EnEV § 6 Dichtheit, Mindestluftwechsel

(1) Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist.

2 DIN 4108-7:2011-01 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

Arbeitshilfen des Fachverbands Luftdichtheit im Bauwesen e. V., www.flib.de

Gemeinsame Richtlinie der Berufsverbände BW „Ausführung luftdichter Konstruktionen und Anschlüsse“ (Fachverband Elektro- und Informationstechnik Baden-Württemberg, Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg, Verband des Zimmerer- und Holzbaugewerbes Baden-Württemberg; ab Januar 2017 ist ein zimmerspezifischer Anhang erhältlich.)