

Kleine Ursache, große Wirkung

Auch kleine Leckagen in der Gebäudehülle können zu Bauschäden führen.

von Holger Merkel, Geschäftsführer bionic3

Der Holzbau hat einen guten Ruf, was seine Luftdichtheit anbelangt. Es gibt jedoch auch bei dichten Häusern Schäden durch kleine Fehler in der Luftdichtheitsebene. Die DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden nahm 2011 einige Details auf, die im Vorfeld durch Blowerdoor-Tests aufgefallen waren. Obwohl die meisten davon vorwiegend den Mauerwerksbau betreffen, kommt es im Holzbau zu ähnlichen Situationen, die vielfach unterschätzt werden. In den folgenden geschilderten Fällen war der n_{50} –Wert der Blowerdoor-Messung weit unter den Grenzwerten.¹



Hier fehlte die Abklebung der luftdichten Ebene im Übergang Flachdach zu Außenwand unterhalb der Attika. Ausführlichere Erläuterung als Schadensfall 2 im Text.

¹ Gebäude ohne Lüftungsanlage: alle Häuser: $n_{50} \leq 3,0$; Gebäude mit Lüftungsanlage: $n_{50} \leq 1,5$; Passivhaus $n_{50} \leq 0,6$.

Schadensfall 1: Oberseitige Abklebung vergessen



Links im Bild die einbindende Innenwand mit vormontiertem OSB-Streifen, um die Luftdichtungsebene vorzeitig fertig zu stellen. Allerdings fehlt die oberseitige Abdeckung der Innenwand. Das Resultat: Konvektion zwischen OSB und Rähm.

„Bei einbindenden Innenbauteilen (z. B. Zwischendecken und Innenwänden), die die Luftdichtheitsschicht der Außenbauteile durchstoßen, sind besondere Maßnahmen zu treffen“ - hier weist die Norm vor allem hin auf „Anschluß einer Innenwand aus gelochten Steinen an ein Dach in Holzbauweise“, bei dem der Mauerkopf abgedichtet werden muss. Viele Holzbauer unterschätzen die konvektiven Strömungen zwischen einer genagelten OSB-Platte und einem Rähm aus getrocknetem Holz.

Im vorliegenden Fall wurde die Dampfbremse an die OSB-Platte der Innenwand angeschlossen und nicht, wie es richtig gewesen wäre, an das Rähm. Alternativ hätte ein Folienstreifen über der Innenwand ausgereicht, der beidseitig mit der Dampfbremse verbunden wird.

Achtung wenn´s zieht

Ein Indiz für einen solchen Fehler sind beim Blowerdoor-Test Zugserscheinungen an den Elektroinstallationsdosen der Innenwände. In diesem Fall wurde zunächst eine Fehlfunktion der feuchtevariablen Dampfbremsen angenommen. Der Blowerdoor-Test zeigte allerdings starke Strömungen an besagten Stellen. Häufig handelt es sich bei Kondensatbildung auf der Folie schlicht um Undichtheiten und somit Konvektion.

Schadensvermeidung durch baubegleitende Blower-Door-Messung

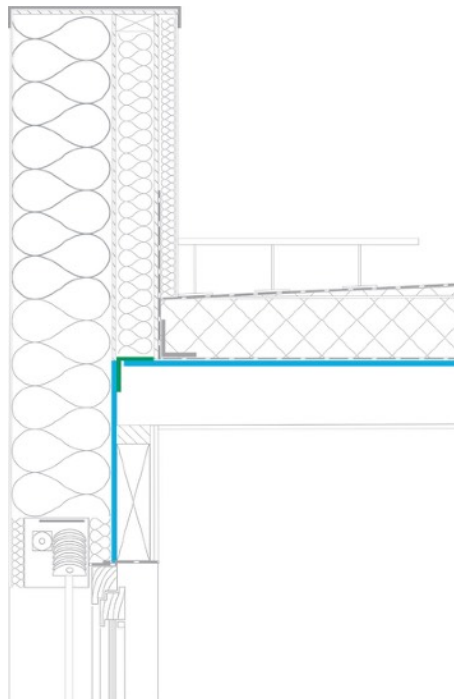
Beim Blowerdoor-Test zeigen sich kleine Leckagen oft nur bei akribischer Suche. Die Blowerdoor-Messung für EnEV und KfW findet im fertigen Zustand statt. So steht es in

DIN EN 13829, der derzeit gültigen Norm für Blowerdoor-Messungen². Auch die KfW schreibt in ihren FAQ: „Der Luftdichtheitstest nach EnEV ist für das fertig gestellte Gebäude durchzuführen. Eine zusätzliche Messung im Bauzustand (z.B. Rohbau) ist als Teil der Qualitätssicherung zu empfehlen.“

Die beste Variante sind also zwei Tests: 1. Eine baubegleitende Leckagesuche nach Fertigstellung der Luftdichtheitsebene. 2. Die normgerechte Abnahmemessung nach Fertigstellung des Gebäudes.

Herausforderung: Brettstapelbauweise

Während sich beim Holzrahmenbau mit luftdichter Schicht aus inneren OSB-Platten die Leckagesuche vergleichsweise einfach gestaltet, ist Brettstapelbauweise besonders heimtückisch. Hier verläuft die luftdichte Ebene oft weiter außen.



Die blaue Linie symbolisiert die Luftdichtungsebene, der grüne Winkel die ursprünglich fehlende Abklebung. Diese hätte vor Montage der Attika zum Beispiel als Folienstreifen angebracht werden können.

Wenn die Dämmung bereits aufgebracht wurde, zeigen sich Leckagen allenfalls noch durch diffuse Strömungen an einzelnen Fugen. Der richtige Zeitpunkt für die baubegleitende Leckagesuche ist in diesem Fall besonders wichtig: Am Besten vor Aufbringung der Dämmung bei Überdruck mit partiellem Nebel Einsatz. Wenn eine Folie als luftdichte Ebene eingesetzt wird, sollte diese allerdings gesichert sein, sonst macht das Haus bei Überdruck ziemlich „dicke Backen“ und es kann zu einer Beschädigung der Folie führen.

² Diese ist zwar offiziell zurückgezogen und durch ISO 9972 ersetzt, da sich die aktuelle EnEV auf sie bezieht, hat sie zumindest bis zur Novellierung der EnEV ihre Gültigkeit

Schadensfall 2: Fehlende Abklebung wurde übersehen

Bei diesem Fall fehlte die Abklebung der luftdichten Ebene im Übergang Flachdach zu Außenwand unterhalb der Attika. Da bei der Montage der Attika aus statischen Gründen ein Teil der OSB-Platte das darunter liegende Wandelement überlappte, wurde die fehlende Abklebung an dieser Stelle nicht bemerkt. Dazu kommt, daß die Beplankungen der Attika beidseitig einen hohen sd-Wert aufweisen und eingedrungene Feuchte nicht ausdiffundieren konnte. Der blowerdoor-Test war mit einem n_{50} –Wert von $0,55 \text{ h}^{-1}$ zufriedenstellend, auch hier konnte kein Fehler festgestellt werden. Die Leckagen bzw. Lufteintrittsstellen waren vorwiegend die Elektroinstallationsdosen im Dachgeschoß. Entlang der Brettstapellamellen konnte sich die Luft ihren Weg bis in die Attika bahnen.

Übrigens spricht die Messnorm DIN EN 13829 nur von großen Leckagen, die zu protokollieren sind, definiert diese aber nicht weiter. Um sich der Definition von Leckagen zu nähern, gibt es einen aktuellen Forschungsbericht des Fachverbands Luftdichtheit im Bauwesen FLiB.³

Schadensfall 3: Kondensat und Schimmel an Unterdeckplatte

Ein häufiger Fehler betrifft Installationsschächte, die bei Einfamilienhäusern durch alle Stockwerke verlaufen. Da im Gegensatz zu Mehrfamilienhäusern meist keine Anforderungen hinsichtlich Brandschutzabschottung bestehen, ergibt sich oft über die Drückerklappe des Gäste-WC`s im EG oder Öffnungen in der Kellerdecke ein Kamineffekt in Richtung Dachgeschoß oder Spitzboden. Wenn dieser unausgebaut oder unbeheizt ist, kann es zu Kondensatbildung kommen. Noch deutlicher wird es, wenn die Dämmung über die oberste Geschoßdecke verläuft und die luftdichte Abklebung des Dunstrohres nicht oder nicht vollständig vorhanden ist.

Auch hierzu äußert sich die Norm: „Auf den für die handwerkliche Ausführung notwendigen Abstand zu aufgehenden Bauteilen ist zu achten“. Es ist dem Handwerker in manchen Fällen schlicht unmöglich, eine korrekte Abklebung sicher zu stellen.

³ https://flib.de/publikationen/forschungsbericht/FLiB_Forschungsbericht_2016.pdf



Fehlende Abklebung des Dunstrohres. Dadurch konnte über Installationsschacht Feuchte in nicht ausgebautes Dachgeschoss eindringen. Die Folge: Schimmelbildung an Unterdeckplatte.

Luftdichtheitskonzept erhöht Bauschadensfreiheit

Gerade bei sehr dichten und energetisch hocheffizienten Häusern ist ein Luftdichtheitskonzept existentiell. Detailplanung und Überwachung der Ausführung sind hier besonders wichtig, um schadensfreie Konstruktionen zu realisieren.

Autor:

Holger Merkel, Fachkraft für Differenzdruckmesstechnik (HwK), führt mit seinem Team mehr als 400 Messungen im Jahr durch. Er supportet auch andere Messdienstleister mit seinem Know-How. Sein Wissen gibt er u.a. als Referent der pro clima Wissenswerkstatt weiter: proclima.de/seminare In seinem Blog airtight-junkies.de berichtet er über Messungen und aktuelle Richtlinien zu Blower-Door-Messungen.

Quellen und Links:

Die DIN 4108-7 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden –Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden

Forschungsbericht FLiB – Mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert: Bewertung von Fehlstellen in Luftdichtheitsebenen – Handlungsempfehlungen für Baupraktiker.

Kostenloser Download: https://flib.de/publikationen/forschungsbericht/FLiB_Forschungsbericht_2016.pdf