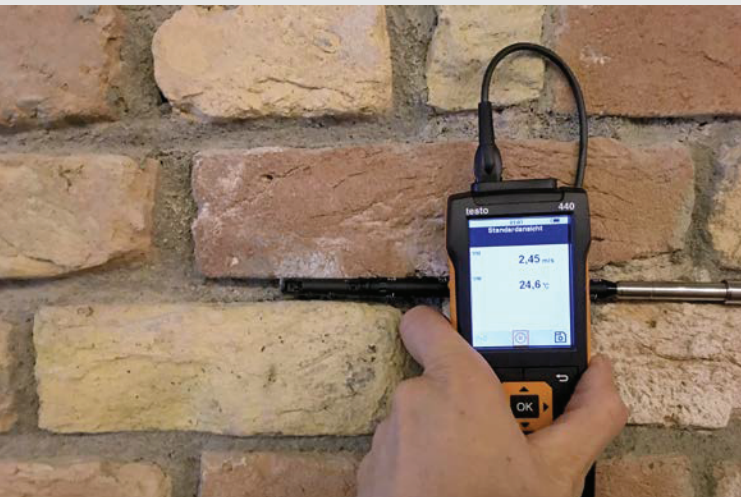


Der Sanierungsvorsprung

Fachmagazin zur Beurteilung, Sanierung und Vermeidung von Bauschäden



SCHWERPUNKT

Dichte Gebäude

OBJEKTBERICHT

Abdichtung von Dachterrassen

LUFTDICHTER SANIERUNG

Typische Fehlerquellen

ERDBERÜHRTE BAUTEILE

Mangelhafte Planung
und Ausführung

RECHTSPRECHUNG

Gewährleistungsurteile 2024

Das ist doch nicht ganz dicht!

Typische Fehlerquellen bei luftdichten Sanierungen im Dachgeschoss

Vor allem bei Sanierungen im Bereich des Dachgeschosses sollte Luftdichtheit im Fokus stehen. Der folgende Beitrag stellt dar, welche typischen Fehlerquellen es bei Sanierungsmaßnahmen in diesem Bereich gibt, und zeigt anschaulich an Beispielen, wie im Sinne einer fachgerechten Umsetzung agiert werden sollte. Denn: Neben Wärmeverlusten drohen bei einer unkorrekten Ausführung auch Bauschäden.

■ Von Holger Merkel

Der Sinn luftdichter Gebäude wird mittlerweile überwiegend akzeptiert, zumindest im Neubau. Bei Sanierungen bestehender Gebäude sieht das allerdings anders aus. Aus Erfahrung des Autors sind die typischen Ausreden hierbei:

- 100 % Luftdichtheit bei Altbau ist gar nicht umsetzbar.
- Die Kosten der Sanierung sind meine Kunden nicht bereit zu zahlen.

In ersterem Fall möchte sich aber in der Praxis häufig niemand darauf festlegen, wie viel Prozent denn möglich sind. Das alles führt dazu, dass Bestandsgebäude vor der Sanierung oft dichter sind als danach.

Dabei ist Luftdichtheit vor allem aus zwei Gründen wichtig:

1. Wärmeverluste: Grundsätzlich geht bei einem dichten Haus weniger Wärme verloren. Die typische energetische Berechnung geht zudem von einem halbwegs dichten Haus aus, v. a., wenn eine Lüftungsanlage eingesetzt wird.

2. Bauschäden: Im Zuge von Luftdichtheit muss auch an Bauschäden gedacht werden. Die Gefahr von Bauschäden kann bei fachgerechter Ausführung vermindert werden.

Gerade im Dachgeschoss, dem im Fokus dieses Beitrags stehenden Bauteil, kommen diese beiden Umstände verstärkt zum Tragen.

Das liegt v. a. an der Druckverteilung im Gebäude. Herrscht im unteren Teil des Gebäudes für gewöhnlich ein Unterdruck, sodass Luft hereinzieht, sorgt der Überdruck im Dachgeschoss dafür, dass die Luft durch Leckagen entweicht. Im Winter kann dann die warme, feuchte Raumluft in der Dachkonstruktion kondensieren und dann eventuell zu Schäden führen.

Bei der Sanierung des Dachgeschosses geht es zuallererst meist um die Frage, wie das Dach gedämmt werden soll, ob es neu eingedeckt oder von innen gedämmt wird. Bei den Dämmsystemen wird meist die Aufdachdämmung als einfachste Variante dargestellt.

In Bezug auf die Luftdichtheit kann das leider so nicht gelten. Wenn beispielsweise bei Sparrendurchdringungen die Sparren nicht gekürzt und durch Blindsparren ersetzt werden, wie es der moderne Holzbau empfiehlt, muss jeder Sparren allseitig mit der Luftdichtungsbahn verbunden und diese zusätzlich zum Mauerwerk oder Ringanker heruntergeführt werden.

Dazu kommt noch der Ortgangsbereich, wo hin und wieder auf bestehende Schalungen geklebt wird. Das ist allerdings als nicht dicht zu bewerten, da es durch die Fugen der Schalung zieht und eventuell auf diese Weise sogar Insekten ihren Weg ins Gebäude finden. Selbstredend ist es aus Gründen der Wohngesundheit zudem fragwürdig, die alte Dämmung zwischen

den Sparren zu belassen, inklusive dem Dreck der letzten Jahrzehnte, wenn nun die luftdichte Ebene darüber positioniert wird.

Somit ist eine Zwischensparrendämmung aus Sicht des Autors häufig doch die bessere Variante bei der Umsetzung einer nachträglichen Dämmung des Dachgeschosses.

Luftdichtheitskonzept

Bei Sanierungen ist es besonders wichtig, schon bei der Planung festzulegen, wo und wie die luftdichte Ebene verläuft. Zu verwendende Materialien und deren Verbindung, v. a. an bestehende Bauteile, sollten möglichst genau definiert werden. An dieser Stelle ist auch zu klären, welche Bereiche sichtbar bleiben sollen. Das spielt vor allem bei historischen Bauten eine große Rolle. Auch die Leitungsführung ist zu beachten, zumal diese oft in unbeheizte Bereiche führt (z. B. Keller) und somit die luftdichte Ebene durchdringt.

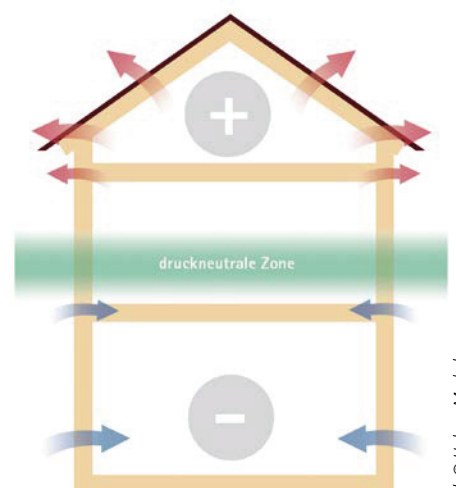


Bild: © Holger Merkel

(1) Die Lage der Leckagen im Gebäude spielt eine bedeutendere Rolle als deren Größe. Im oberen Teil des Gebäudes kann es durch den Überdruck eher zu Kondensat und somit Bauschäden kommen.



(2) Der Folienanschluss sollte an Ringanker oder verputztes Mauerwerk erfolgen, nicht wie hier an die Fußpfette. Auch der häufig gesehene Anschluss an den Estrich ist falsch, da hier eine Hinterströmung wahrscheinlich ist.



(3) Das könnte man mit etwas Nachdenken besser machen. Alle diese Fehler (im Bild markiert durch rote Pfeile) sind vermeidbar und ungeeignet für die Ausrede, dass 100 % Luftdichtheit im Altbau nicht machbar seien.

Zuletzt ist festzulegen, wer die Abstimmung der Gewerke übernimmt und wie die Kontrolle der luftdichten Ebene stattfindet. Dies geschieht natürlich am einfachsten mit einem Blower-Door-Test, am besten schon baubegleitend. Die Erfahrung zeigt, dass allein die „Androhung“ eines solchen Test die Qualität der Luftdichtung deutlich verbessert. So kann gleich beim Einbau auf die Luftdichtheit ein Fokus gesetzt werden.

Typische Fehler

1. Folienverklebungen

Die Anschlüsse der luftdichten Folien oder Ausbauplatten müssen an der richtigen Stelle erfolgen. Häufiger Fehler hierbei ist, dass an der Fußpfette und nicht am Ringanker angeschlossen wird.

Die Hersteller der Luftdichtheitsbahnen liefern i. d. R. ausführliche Verarbeitungsrichtlinien. In der „Luftdichtheitsnorm“ DIN 4108-7 finden sich weitere Hinweise, was Planung und Verarbeitung anbelangt. Durch diese kann eine fachgerechte Umsetzung sichergestellt werden.

Bei versagenden Klebeverbindungen wird in der Regel von Materialfehlern ausgegangen. Die Erfahrung zeigt aber, dass es sich meist um mangelhafte Verarbeitung handelt. Besonders beliebte Fehler sind dabei:

- eine Verwendung der Produkte auf schmutzigen oder fettigen Oberflächen,
- die Nicht-Einhaltung der zulässigen Verarbeitungstemperaturen oder
- die Nutzung auf nicht tragfähigen Oberflächen (z. B. sandender Putz oder schadhafte Holz).

Die Tragfähigkeit der für die luftdichten Anschlüsse vorgesehenen Oberflächen kann am besten durch Probeklebung geprüft werden.

2. Geschossdecke

Bei der ausschließlichen Sanierung des Dachgeschosses wird oft die darunterliegende Decke übersehen. Bestehen die Zwischendecken aus Beton, ist die Lage relativ einfach. Zum einen kann Beton als luftdicht angenommen werden, zum anderen stellt das Verkleben der Folien auf sauberen Beton-Oberflächen keine besondere Herausforderung dar.

Eine andere Situation zeigt sich bei Einhängendecken aus Ziegel- oder Bimssteinen, die entweder eine poröse Struktur und/oder Hohlräume aufweisen. Hier sollte genau geprüft werden, wo die luftdichte Ebene verlaufen kann, da diese Decken in einigen Fällen eine direkte Verbindung nach außen haben. Entlang der Hohlräume strömt die Luft bis zur Außenwand und dann durch Mauerwerksfugen ungehindert nach außen. Falls die Decken

unterseitig nicht verputzt, sondern nur verkleidet sind, erhöht sich die Gefahr der Luftströmungen.

Ähnliches gilt für Holzbalkendecken, vor allem, wenn diese einen Blindboden aufweisen. Da im Bereich der Balkenaufleger selten auf Luftdichtheit geachtet wurde, besteht auch hier eine direkte Verbindung nach außen.

Dies zeigt sich beim Blower-Door-Test durch Zugscheinungen z. B. an den Fugen alter Holzfußböden. Hier sollten nach Möglichkeit die Decke geöffnet und die Balken im Bereich der Durchdringung luftdicht zum Mauerwerk angeschlossen werden, ebenso die längs der Wände bzw. Giebel verlaufenden Balken.



(4) Massivdecken mit Eihängesteinen weisen viele Hohlräume auf und haben meistens eine direkte Verbindung nach außen. Falls nur das Dachgeschoss ausgebaut wird, muss auch die Luftdichtheit der darunterliegenden Decke betrachtet werden.



Bilder: © Holger Merkel



(5 + 6) Beispiel aus der Praxis: Auch hier sollte nur das Dachgeschoss ausgebaut werden. Niemand machte sich die Mühe, in die Holzbalkendecke zu schauen, die direkt nach außen führt. Am Rande bemerkt: Die Zimmerdecke in Abbildung 6 war vor der Sanierung luftdicht.

Das Auffüllen der Balkenrisse im Bereich der luftdichten Ebene gehört zur Gesamtmaßnahme. Wird die Strömung warmer, feuchter Luft in den Hohlräumen der Holzbalkendecken nicht unterbunden, kann es zu zukünftigen Schäden an den Balkenköpfen führen, bis hin zum Verlust der Tragfähigkeit. Schon manche nichttragende Innenwand wurde zur tragenden, weil die Balkenköpfe der Decke durchgefault waren. Dies gilt es, durch fachgerechte Sanierungsmaßnahmen zu vermeiden.

Als eine Variante, um dies alles zu verhindern, bietet sich an, die Geschossdecke ober- und unterseitig luftdicht auszubilden. Das hat aber den Nachteil, dass jede Versorgungsleitung aus den unteren Stockwerken die luftdichte Ebene zwei Mal durchdringt und abgedichtet oder in einen luftdichten Schacht verlegt werden muss.

3. Mauerfugen

Im Dachgeschoss hat man es nicht immer nur mit Holzbauteilen zu tun. Der Fokus sollte dann z. B. bei den Giebelwänden auch auf die Luftdichtheit des Mauerwerks gelegt werden. Mauerwerk ist erst dann luftdicht, wenn es entweder verputzt oder zumindest ein Glattstrich aufgebracht ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um Hochlochziegel, Vollziegel, Naturstein oder poröse Steine handelt. Selbst wenn die Steine an sich dicht sind, ergeben sich die Probleme im Bereich der Stöße und Fugen.

Zumindest in diesen Bereichen ist bei einer Sanierung eine Überarbeitung angesagt. Vor allem, wenn das Mauerwerk aus architektonischen Gründen sichtbar bleiben soll. Meistens sind es kleine Leckagen, die sich aber durch die großen Flächen in Summe auswirken.

Bei gemauerten Innenwänden im Dachgeschoss ist darauf zu achten, dass sie oberseitig geschlossen sind, da sich die Luft sonst ihren Weg über die Elektroinstallation bahnt. Zieht es beim Unterdrucktest durch die Elektrodosen der Innenwände, ist das ein untrügliches Zeichen, dass die Wände oberseitig nicht abgedeckt sind. Die Folge ist meist Kondensatbildung in der Dämmebene.

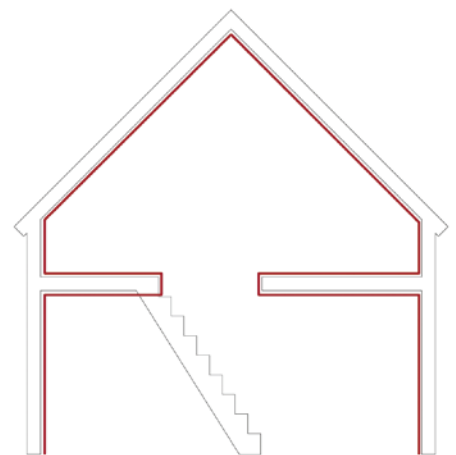
4. Verkleidungen und Vorsatzschalen

Da manche Bereiche später nicht mehr sichtbar sind, wird häufig auf eine Ertüchtigung der Oberflächen aus Kostengründen verzichtet und großflächig mit Gipskarton verkleidet. Das betrifft z. B. Vorwandinstallationen, abgehängte Decken oder auch die verbleibenden Giebeldreiecke hinter Abseiten. Manchmal wird auch der ganze Giebel oder die komplette Wand verkleidet, da die Erneuerung des Putzes als zu aufwendig erscheint oder schiefe Wände begradigt werden müssen.

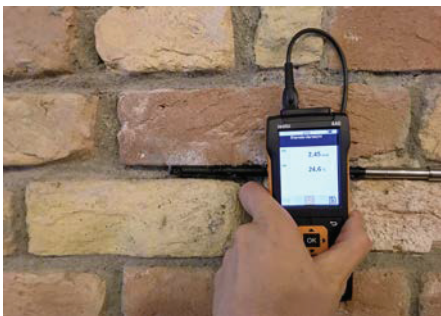
In diesem Fall stellt die GKB-Bauplatte die luftdichte Ebene dar, was durchaus in



(7) Oft hebt sich beim Unterdrucktest eine auf dem Fußboden ausgelegte Folie oder Pappe. Dies deutet auf Undichtheiten im Balkenbereich hin.



(8) Falls der Anschluss an das Mauerwerk des darunterliegenden Geschosses zu aufwendig oder aus Gründen der Bauteilerhaltung nicht gewünscht ist, kann die Decke beidseitig von unten und von oben luftdicht ausgeführt werden.



Bilder: © Holger Merkel

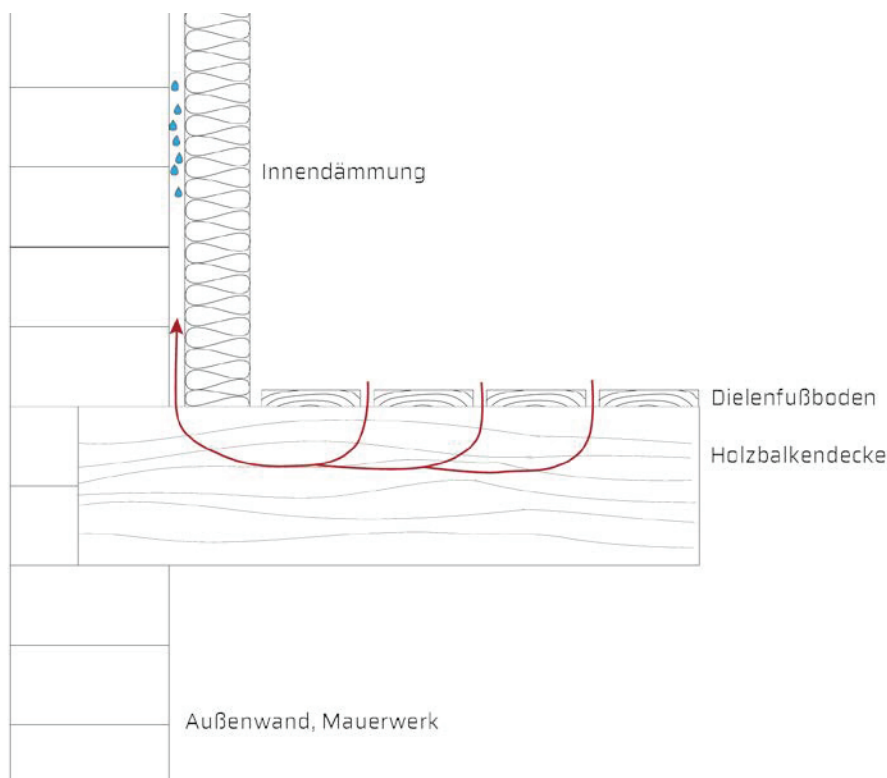
(9) Auch vermeintlich dichte Vollziegelwände weisen Strömungen auf. Bei größeren Flächen summiert sich die Leckage.



(10) Später nicht mehr sichtbare Bereiche sollten mit einem Glattnstrich versehen werden, wie in DIN 4108-7 ausgeführt.

Ordnung ist. Dies muss dann allerdings mit aller Konsequenz erfolgen – luftdichte Anbindung an benachbarte Bauteile und Verwendung von luftdichten Elektroinstallationsdosen eingeschlossen. Das geht vermeintlich schneller und ist auf den ersten Blick kostengünstig. Der Zwischenraum wird als Installationsebene benutzt, teilweise mit Durchdringungen nach außen. Werden diese nicht abgedichtet, führt dies aber auch zu Luftströmungen.

Meist ist es jedoch günstiger, das bestehende Mauerwerk als luftdichte Ebene zu reaktivieren. Der bestehende Putz muss vollflächig sein, Risse und Fehlstellen sind zu reparieren. Im Falle von unverputztem Mauerwerk ist es am einfachsten und günstigsten, einen Glattnstrich aufzubringen. Ignoranz zeigt sich spätestens beim Blower-Door-Test, wenn der Grenzwert nicht eingehalten wird. Werden deswegen Fördergelder nicht ausgezahlt,



(11) Liegt die Innendämmung der Außenwand nicht vollflächig an, besteht die Gefahr der Hinterströmung. An der kalten Bestandswand kondensiert dann die warme, feuchte Raumluft.

nimmt die Akzeptanz der Luftdichtheit oft sprunghaft zu. Es gibt Bauvorhaben, bei denen die fertiggestellte Verkleidung wieder rückgebaut wurde, um die luftdichte Ebene nachzubessern.

5. Innendämmung der Außenwand

Soll die Wärmedämmung der Außenwände hingegen von innen erfolgen, ist die innere, dem Raum zugewandte Schicht für die Luftdichtheit zuständig.

Zwischen Dämmstoff und Bestandswand darf es keine Hohlraumbildung geben. So steht es zumindest in Lehrbüchern und Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller. In der Realität wird das aber oft nicht beachtet. Gerade bei unebenem Mauerwerk verbleiben Hohlräume, die zu Hinterströmung und Kondensat führen können. Die Luft tritt hierbei über die Flanken ein, z. B. durch die Fugen der Dielenböden, zieht über den Blindboden und von dort direkt hinter die gedämmte Konstruktion. Ebenso gibt es Strömungen aus darunterliegenden Geschossen. Dies kann bei der Dämmung mit Hilfskonstruktion durch eine luftdichte Schürze im Fußbereich verhindert werden, die an die Bestandswand angeschlossen und mit der raumseitigen Luftdichtungsebene verbunden wird.

Beim Unterdrucktest zeigt sich oft eine Luftströmung an den Türzargen der Zimmertüren. Die Türöffnungen der Innenwände alter Häuser bestehen meist aus Holzpfeilen, die mit Streckmetall als Putzträger überzogen sind. Zwischen Putz und Holz bildet sich ein Spalt von einigen Millimetern, der eine ungehinderte und kontinuierliche



(12) Entgegen der Herstellerempfehlung wurde in diesem Fall die Innendämmung nicht vollständig aufgebracht. Das führt zu deutlichen Strömungen bei Unterdruck.



Bild: © Holger Merkel

(13) Solche Stellen lassen sich vor Anbringen der Folie einfach hinterkleben und mit dieser verbinden. Zudem ist Klebeband auf säge-
rauem Holz ungeeignet. Dieses sollte mit geeigneten Primer vorbehandelt werden. Besser ist aber meistens ein Kartuschen-
kleber.

Strömung der Luft zulässt. Diese findet ihren Weg über Deckenhohlräume bis zu den kalten Bereichen der Außenwand. Bei der Leckagesuche mit Blower-Door sollte somit nicht nur das Dachgeschoss geprüft werden, sondern das ganze Haus. Sonst sind solche Nebenwege der Luft nicht erkennbar. Denn: Die Luft findet ihren Weg. Ist sie erst einmal eingedrungen, kann sie sich munter verteilen.

6. Statische Ertüchtigungen

Bei Dachsanierungen werden meistens zusätzliche Aufdopplungen und Träger eingebaut, um das Tragwerk des Daches zu verbessern. Bevor solche Elemente angebracht werden, empfiehlt es sich, Streifen der Luftdichtungsbahn darunter zu verlegen, an die von beiden Seiten angeklebt werden kann. Das reduziert den Klebeaufwand erheblich. Leider kommt der „Dampfbremser“ meistens zu einem zu späten Zeitpunkt auf die Baustelle bzw. wird nicht rechtzeitig eingebunden.

7. Holzverbindungen

Großes Thema sind auch immer wieder die Holzverbindungen des Tragwerks, v. a., wenn diese sichtbar bleiben sollen. Egal ob Verblattungen, Eckverbindungen oder stumpfe Stöße, es hat sich bewährt, diese Stellen vor Anbringen der Luftdichtungsbahn zu hinterkleben, d. h., diese Stellen rückseitig mit einem Klebestreifen zu verschließen, der mit der Bahn verbunden wird.

Dabei darf das Reinigen und Primern nicht vergessen werden.

Sanierung ist etwas für Profis

Sanierungen erfordern eine andere Herangehensweise als ein Neubau. Am Anfang steht eine gründliche Bestandsaufnahme. Dabei sollte auch durch partielle Öffnungen oder Endoskopie hinter die Kulissen geschaut werden. Erst dann ist eine realistische Kalkulation möglich. ■

Literatur

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

Merkel, Holger: Luftdichtheit von Gebäuden – Ratgeber für die Praxis; Köln: RM Rudolf Müller Medien GmbH & Co. KG, ISBN: 978-3-481-04296-7

Podcast-Tipp: „Luftdichtheit geprüft“



Bild: © luftdichtheit-geprueft.de

(14) Heide und Holger Merkel nehmen die Zuhörenden mit durch spannende Themen rund um die Luftdichtheit.

Passend zum Thema dieses Beitrags ist der Autor auch Produzent eines Podcasts, welcher Praxiswissen rund um Blower-Door-Tests, Leckagesuche und Gebäude-Luftdichtheit vermittelt – mit echten Baustellenbeispielen und Expertenwissen. Alle Episoden sind auf den gängigen Podcast-Plattformen, YouTube und auf luftdichtheit-geprüft.de zu finden. Der Baupodcast erscheint monatlich, Gastgeber sind Heide und Holger Merkel von www.luftdichtheit-geprueft.de.

Zur Person



Bild: © luftdichtheit-geprueft.de

Holger Merkel

ist Blower-Door-Messdienstleister, Referent und Autor. Mit seinem Team von bionic3 führt er jährlich mehr als 500 Blower-Door-Tests sowie Leckagesuchen durch- von einfachen Einfamilienhäusern bis hin zu anspruchsvollen Projekten wie Logistikhallen, Bürokomplexen und Hochhäusern. Er gibt sein praxiserprobtes Fachwissen regelmäßig in Workshops, Weiterbildungen und Vorträgen weiter. Er ist unter anderem als Referent in der zertifizierten Weiterbildung „Blower-Door-Messdienstleister“ der TÜV Rheinland Akademie tätig. Zudem hat er u. a. einen kompakten Online-Basiskurs zu normgerechten Blower-Door-Tests konzipiert.

Kontakt

Internet: www.bionic3.de

E-Mail: hm@bionic3.de

LinkedIn: www.linkedin.com/in/holger-merkel-b16316125/