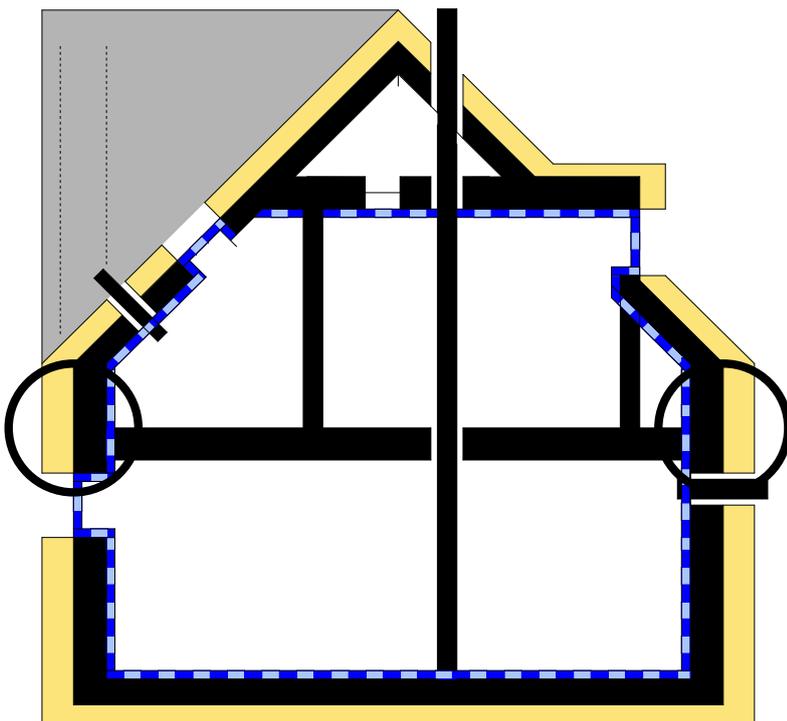


Drempel luftdicht ausgeführt

DETAILS LUFTDICHTHEIT ■ Das Zimmererzentrum in Biberach bietet Kurse zu energieeffizienten Sanierung als festen Bestandteil ihres Aus- und Weiterbildungsprogramms an. In loser Reihenfolge werden in diesem Jahr in DER ZIMMERMANN Detaillösungen, wie sie in der Dachsanierung vorkommen, vorgestellt. In diesem Teil geht es vor allem um den Kniestock, auch Drempel genannt. **Helmut Schuler**



Alle Zeichnungen: Helmut Schuler

1 | Gemäß DIN 4108-7 muss eine geschlossene luftdichte Ebene hergestellt werden. Das gilt auch für die Modernisierung im Gebäudebestand.

- Wärmedämmstandards gemäß Vorgabe der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 einhalten. Will der Bauherr Fördermittel beispielsweise der KfW beantragen, müssen ggf. höhere Vorgaben als in der EnEV gefordert erfüllt werden.
- Winddichtheit einhalten
- Dabei darf keine der Maßnahmen alleine betrachtet werden, sondern es kommt in allen Punkten darauf an, dass die Sanierung immer als Ganzes überdacht wird.

Die EnEV sowie Normen und Verordnungen geben Vorgaben, wenn im Rahmen einer Altbausanierung Wohnraum unter dem Dach geschaffen oder energetisch verbessert wird. Die seit 2009 geltenden Vorgaben der EnEV wurden in der Novellierung 2014 beibehalten und werden auch in der Fassung 2016 nicht weiter verschärft werden. So muss für die übliche Altbausanierung von Steildächern in der Regel ein U -Wert von $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ eingehalten werden. Das bedeutet, dass eine Zwischensparrendämmung mit dem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (WLG 040) mit einer Dicke von mindestens 18 cm eingebaut werden muss.

Nun liegen bei Altbauten selten solche Sparrenhöhen vor. Hier macht der Gesetzgeber ein Zugeständnis an den Bauherren. Wird eine Zwischensparrendämmung ausgeführt und ist die Dämmschichtdicke wegen einer innenseitigen Bekleidung oder der Sparrenhöhe begrenzt, gilt die Anforderung als erfüllt, wenn die nach den anerkannten Regeln der Technik höchstmögliche Dämmschichtdicke – allerdings mit einem Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ – eingebaut wird.

Bei den heutigen Anforderungen an eine energieeffiziente Dachmodernisierung im Gebäudebestand werden viele Entscheidungen vom Handwerker selbst getroffen. Je nachdem was und wie modernisiert wird, ist oft kein Planer mit im Boot, sondern der ausführende Unternehmer übernimmt diese Funktion selbst. Da bei Teilmodernisierungen immer einen Bestand vorhanden ist, auf den aufgebaut werden muss, ist eine genaue Vor-Ort-Analyse insbesondere für die Ausführung der Luftdichtheitschicht dringend notwendig. Die Knackpunkte liegen dabei nicht in der Ausführung der Fläche, sondern bei den Randanschlüssen mit ihren Durchbrüchen oder den vorhandenen Gegebenheiten

an Traufe, Ortgang, am Übergang Mittelpfette, usw.. Bei diesen Details muss genauer hingeschaut werden.

Grundsätze der Luftdichtheitsplanung beachten

Zunächst müssen aber grundlegende Anforderungen bei der Planung berücksichtigt werden. Diese sind:

- Eine geschlossene luftdichte Ebene herstellen gemäß DIN 4108-7, der Richtlinie Luftdichtheit der Verbände Baden-Württemberg und weiteren Normen und Verordnungen
- Wärmebrückenarme Detailausführungen herstellen. Hier sind die auszuführenden Handwerker und Planer gefordert.

Praxistipp

An die Zukunft denken

Auch in der Sanierung gilt der Grundsatz, nach Möglichkeit die bestmöglichen Wärmedämmwerte zu erzielen. Besonders zukunftsfähige Dachkonstruktionen weisen deutlich niedrigere U -Werte, als in der EnEV gefordert, von bis zu $0,14 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ auf. Insbesondere wenn KfW Mittel in Anspruch genommen werden, reichen die Anforderungen der EnEV nicht aus.

Analyse der Dachsanierung raumseitig ausgeführt

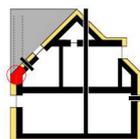
Eine Dachsanierung sollte nur dann raumseitig ausgeführt werden, wenn das Unterdach bei einem Vor-Ort-Termin als regensicher beurteilt wurde. Dafür wird der Aufbau über den Sparren untersucht. Welche Materialien oder Schichten befinden sich zwischen dem Innenraum und der Dachdeckung? Die Analyse ist wichtig für den Gesamtaufbau, da im Bestand oft mit Bitumendachbahnen oder ähnlichem gearbeitet wurde, die einen sehr hohen s_d -Wert aufweisen.

Dann gilt es zu überprüfen, wie der Kniestock ausgebildet wurde. Ist beispielsweise hinter den Schwellen bis zur Traufschalung ausgemauert oder wurde der Abschluss mit einem Stellbrett mit integriertem Insektengitter ausgeführt? Zusätzlich muss der Kniestock selbst betrachtet werden. Ist er gemauert aber noch nicht verputzt? Ist unter der Schwelle ein Betonringgurt versehen usw.? Zusätzlich kann auch eine bestehende vorgemauerte Abseitenwand vorhanden sein. All diese Fragen sind für die späteren Ausführungen bzw. Anschlussdetails wichtig.

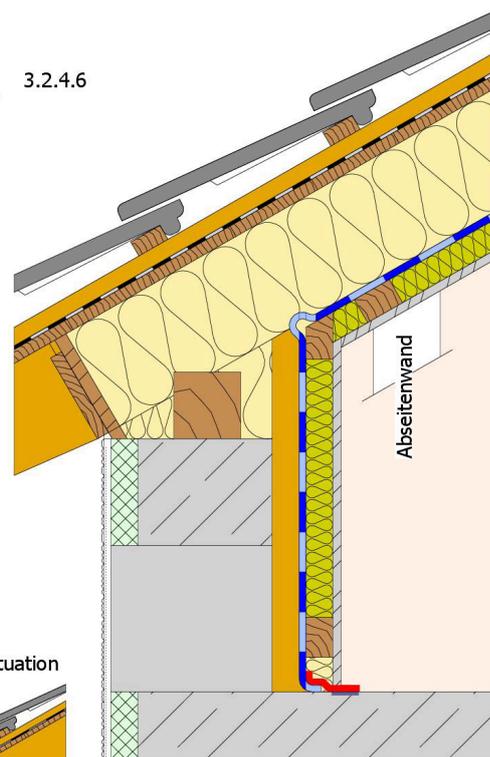
Ein weiterer Punkt ist der Giebelabschluss. Auch hier muss festgehalten werden, ob das Mauerwerk bereits verputzt wurde oder das Mauerwerk noch sichtbar ist. Übergänge in der horizontalen Ebene (Kehlbalkenlage) sind meist unproblematisch. Vorhandene Zwischenwände sind zu untersuchen, inwieweit sie in die Dachebene bzw. Kehlbalkenebene hineinragen. Nun müssen noch die Dachdurchbrüche wie Dachfenster, Dachgauben, Einschubtreppe und Rohrdurchführungen aller Art sowie entsprechende Kabel in der

2 | Ausgangssituation im Gebäudebestand: Kniestock mit unverputzten Hochlochziegeln und vorhandener Betondecke.

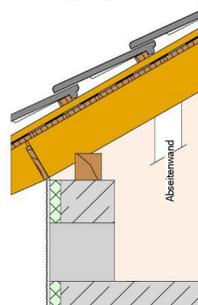
In diesem Detail ist der Kniestock nicht verputzt. Die nächste Anschlussstelle für die luftdichte Ebene ist also die Betondecke. Wenn eine Abseitenwand vorhanden ist, muss diese rückgebaut werden, um die Luftdichtheitsschicht am Kniestock entlang führen zu können. Sollte der Kniestock verputzt sein, ist der betonierte Ringgurt die nächstmögliche Anschlussstelle. Wärmebrücken müssen im Einzelfall betrachtet werden.



3.2.4.6



Ausgangssituation



Vorplanung berücksichtigt werden. In der Planung sind die gesetzlichen Bestimmungen, die Vorgaben der Bauphysik und die Bedürfnisse des Bauherrn zu berücksichtigen. Die Sanierung kann mit Handwerkerlösungen oder mit Lösungen, die die Industrie anbietet, ausgeführt werden. Unabhängig wofür man sich entscheidet, die Art der Ausführung sollte in die Planung mit einfließen.

Luftdicht und schadensfrei

Eines der Kernthemen bei der energetischen Sanierung ist die Ausführung der luftdichten Ebene (LDE). Mit dieser Schicht – der Materialauswahl und den dauerhaften Anschlüssen und Verbindungen an allen Randbereichen – hängt es ab, ob wir eine bauschadensfreie Konstruktion erstellen.

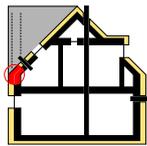
- Wo befindet sich die optimale Position der LDE?
- Wie weit darf die LDE, wenn sie auch die Funktion der Dampfbremse übernimmt, ohne bauphysikalische Berechnung nach außen verlegt werden?

- Gibt es Sonderlösungen, bei denen sie weiter nach außen verlegt werden darf? Dann erst wird die Thermische Zone (luftdichte Gebäudehülle) definiert und in einer Systemskizze festgehalten.

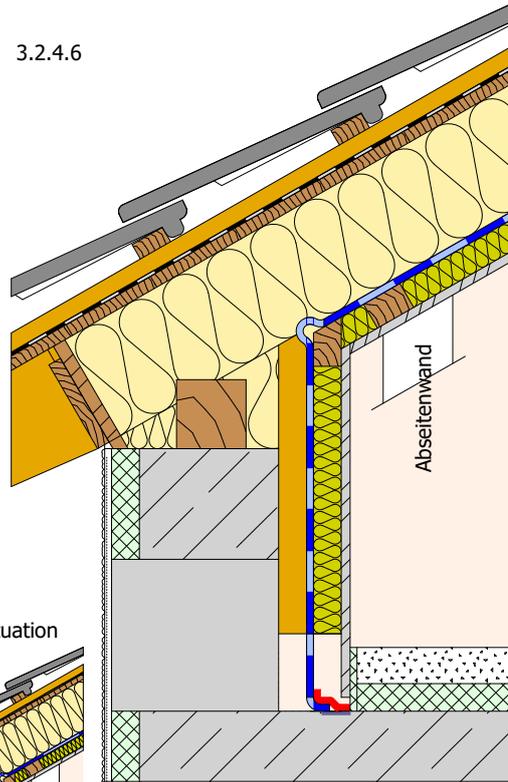
Durchaus können bei dem Detail „Kniestockausbildung“ Fragen auftauchen. So kann im Dachgeschoss bereits ein Estrich zu früheren Jahren eingebracht worden sein. Ein weiteres Anschlussproblem kann bestehen, wenn eine Holzbalkendecke vorliegt. All diese Fragen können nur vor Ort analysiert und besprochen werden, um dann eine vernünftige Lösung zu erarbeiten.

Wenn der Kniestock unverputzt ist

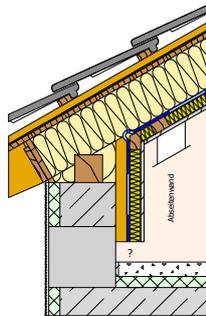
Je nach Ausgangslage, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten die LDE am Kniestock anzuschließen. So kann die Ausgangssituation beispielsweise sein, dass der Kniestock aus unverputzten Hochlochziegeln besteht und eine Betondecke vorhanden ist. Eine Lösungsmöglichkeit für dieses Detail zeigt Bild 2.



3.2.4.6



Ausgangssituation



3 | Ausgangssituation im teilweise ausgebauten Gebäudebestand: Eine Innenbekleidung ist vorhanden, Kniestock mit unverputzten Hochlochziegeln, vorhandener Betondecke und mit Estrichaufbau. Auch bei diesem Detail muss die Luftdichtheitschicht bis zur Betondecke heruntergezogen werden, da die unverputzten Hochlochziegel nicht luftdicht sind. Gegebenenfalls muss dafür der Estrich entlang der Außenwände entfernt und später erneuert werden.

Bei dieser Lösung muss zuerst die Winddichtheit ausgebildet werden. Die Lüftungsschlitze der vorhandenen Stellbretter müssen, zum Beispiel mit Brettern oder diffusionsoffenen Plattenmaterialien, geschlossen werden. Die seitlichen Fugen können mit Klebeband – Flüssigdichtstoff oder Kompriband abgedichtet werden. Die winddichte Ausführung verhindert, dass kalte Luft ungehindert in das Bauteil eindringen kann und als Folge die Dämmstoffe auskühlen.

Nun kann die Gefachdämmung erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass sämtliche Löcher und Ecken mit Dämmstoff befüllt werden und keine Hohlräume hinterlassen werden. Bevor nun die LDE hergestellt wird, muss die Wärmebrücke „Kniestock“ reduziert werden. Dafür bietet es sich beispielsweise an, eine Rahmenkonstruktion vor den Kniestock zu montieren und auszdämmen. Anschließend die LDE bis auf die Betondecke gezogen und dort fachgerecht und dauerhaft angeschlossen. Achtung: Untergründe sind vorher auf Haftfähigkeit zu prüfen. Nun wird eine Installationsebene am Kniestock montiert, aus-

Ausbildung

Lernen am Modell

Bereits vor 13 Jahren wurde in dem Zimmererzentrum Biberach im Rahmen der Zimmererausbildung mit dem Kurs „Modernisierung im Gebäudebestand (MDB)“ begonnen. Zunächst wurde nur die Sanierung, die von der von der Raumseite aus ausgeführt wird, thematisiert. Fünf Jahre später wurden die ersten Ausbildungsinhalte zu dem Thema „Sanierung nur von außen ausgeführt (Raumseite bereits bewohnt)“ integriert, die im Jahre 2009 weiter vertieft wurden. Im Jahre 2014 wurden im Zuge der Projektarbeit neue Modelle, wie die Schmetterlingsmodelle, entwickelt, mit denen sowohl die Innensanierung als auch die Außensanierung ausgeführt werden kann. Durch die Schwenktechnik der Schmetterlingsmodelle kann enorm viel Platz und Raum gespart werden. In der Werkstatthalle mit insgesamt acht Modellen (je zwei Lehrlinge pro Modell) wird die Thematik für die Lernenden und die Ausbildungsmeister übersichtlich. Hierbei wurden

viele Detailausführungen in das Modell integriert. Dadurch erfahren die Azubis, wie bestimmte Details auch in der Praxis umgesetzt werden können. Ein großes Anliegen der Ausbildungsmeister war es auch, die Vielfalt an Materialien, die die Industrie bietet, zur Verfügung zu stellen. Die Azubis müssen nach Produktherstellervorgaben die Materialien aussuchen und anschließend in der Praxis umsetzen. Es wird sehr viel Wert darauf gelegt, dass im System gearbeitet wird. Abschließend müssen Lehrlinge ihre fertig gestellten Arbeiten erklären und begründen, wodurch der Betrachtungswinkel aller Beteiligten optimal ist. (siehe dazu auch das Interview in DER ZIMMERMANN 10/2015 „Mit Schmetterlingen in die Sanierung“)



Bild: Zimmererzentrum Biberach

Die Lehrlinge Modernisierungsarbeiten am Modell Schmetterling aus.

gedämmt und anschließend die Decken- und Wandbekleidung aufgebracht.

Alternativ ist bei dieser Bestandssituation auch folgende Lösung möglich: Die Arbeiten bis zur Verlegung der LDE bleiben gleich. Dann wird aber die LDE mit Hilfe eines Einputzbands an den Betonringgurt angeschlossen. Anschließend muss der Kniestock verputzt werden. Es muss darauf geachtet werden, dass der Putz bis an die Betondecke geführt wird. Wenn die vorhandene Kniestockausbildung Wärmebrücken aufweist, müssen entsprechende zusätzliche Maßnahmen wie bei der vorherigen Lösung getroffen werden.

Ist ein Estrich vorhanden?

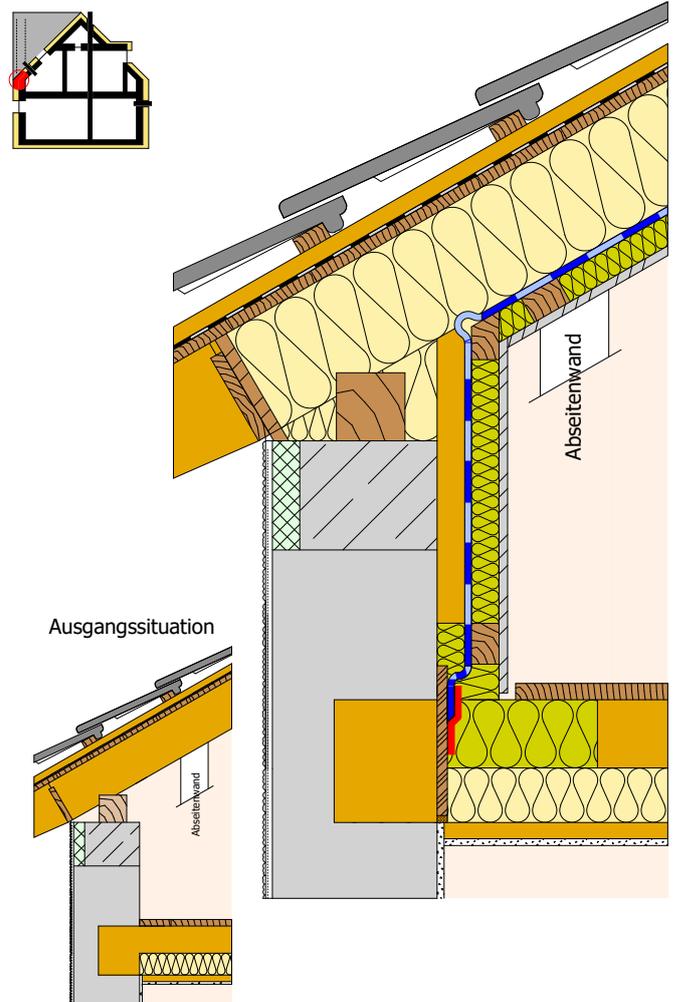
Häufig findet sich auch die Situation, dass zwar eine Innenbekleidung vorhanden ist, aber die Luftdichtheitsschicht nicht bis nach unten läuft, der Kniestock aus unverputzten oder unvollständig verputzten Hohllochziegeln ausgeführt ist und auf einer vorhandenen Betondecke bereits ein Estrich aufgebracht wurde. Dann liegt es auf der Hand, die LDE an den Estrich anzuschließen (Bild 3). Nun zeigt aber die Erfahrung, dass, falls verputzt ist, der Putz nicht immer bis zur Betondecke heruntergezogen wurde. Wenn dem so ist, bleibt nur die Möglichkeit, den Estrich entlang der Außenwände etwa 10 cm zu entfernen. (Auftrennen mit einer Flex oder Säge). Nun kann die LDE an die Betondecke angeschlossen werden. Der Restaufbau erfolgt wie bei dem Detail, das Bild 2 zeigt. Die Option, die LDE direkt an den Estrich anzudichten, ist der falsche Weg, wenn umlaufend (auch an den Zwischenwänden) Randdämmstreifen angebracht sind.

Mit Holzbalkendecke wird es kompliziert

Komplizierter wird es, wenn statt der Betondecke eine Holzbalkendecke vorliegt (Bild 4). Diese Detailausbildung erfordert sehr viel Verständnis für den Anschluss der LDE. Wenn der Kniestock unverputzt ist, kann die LDE nicht an den Betonringgurt angeschlossen werden, es sei denn, der Kniestock soll noch nachträglich verputzt werden. Selbst dann kann es sein, dass die LDE nicht nahtlos an eine bestehende Schicht angeschlos-

4 | Ausgangssituation: Detailausbildung Kniestock mit Holzbalkendecke.

Um die Luftdichtheitsschicht zwischen der Deckenunterkante des darunter liegenden Geschosses mit der des Dachgeschosses zu verbinden, kann ein Absperrbrett (OSB-Platte) zwischen den Gefachen der obersten Geschossdecke als Stellbrett montiert werden und luftdicht an den Übergängen angeschlossen.



sen werden kann. In diesem Fall müssen wir den Bretterboden entlang der Längswand lösen (etwa zwei bis drei Bretter). Da der Putz raumseitig der Außenwand nur bis Deckenunterkante des obersten Vollgeschosses verläuft, muss, wenn der Zwischenbereich der Balkenlage ausgemauert ist, dieser wie auch der Kniestock verputzt werden.

Als Alternativlösung oder wenn keine Balken-Gefachausmauerung vorhanden ist, wird ein Absperrbrett (OSB-Platte) zwischen den Gefachen als Stellbrett montiert. Dieses wird so positioniert, dass es, wenn möglich, direkt oberhalb der Putzkante des obersten Vollgeschosses senkrecht nach oben weiterverläuft. Natürlich müssen entsprechende Hohlräume dahinter vorab voll ausgedämmt werden. Die Stellbretter werden mit Klebeband – Flüssigdichtstoff oder Komprieband – abgedichtet. Für eine bessere Anschlussmöglichkeit der LDE an das Stellbrett ist es von Vorteil, es circa 5 cm

größer zu wählen als Balkenhöhe. Nun kann die LDE fachgerecht und dauerhaft mit Klebematerialien an das Stellbrett angeschlossen werden.

Wenn der Bretterboden nun am Randbereich schon geöffnet ist, wäre es von Vorteil circa 30 cm das Gefach voll auszudämmen, aus Gründen eines verbesserten Schallschutzes. Der Restaufbau raumseitig wird, wie bei den vorherigen Detailausbildungen beschrieben, ausgeführt.

Autor

Helmut Schuler ist Ausbildungsmeister am Bildungszentrum Holzbau Baden-Württemberg in Biberach. Dort hat er an der Gestaltung der bauphysikalischen Aus- und Weiterbildungskurse maßgeblich mitgewirkt.