



Bildquelle: Steico

Auf der Luftdichtungsbahn wird als Unterdeckung eine 16 cm dicke Holzfaser-Dämmplatte verlegt.

Einfacher mit Holzfaser

Wärmedämmung: Holzfaser-Dämmstoffe können viel Feuchte aufnehmen, zwischenspeichern und wieder abgeben – ohne dass sich ihre Dämmfähigkeit dabei groß ändert. Bei energetischen Dachmodernisierungen kann deshalb oft auf eine Dampfbremse verzichtet werden. Das bedeutet: kürzere Bauzeiten und geringere Beeinträchtigungen für die Bewohner.

Günther Hartmann

Ein typisches innerstädtisches Reihenmittelhaus aus den späten 1960er-Jahren in München: drei Vollgeschosse plus Satteldach, 140 m² Wohnfläche, relativ solide Bausubstanz. Doch was die Wärmedämmung betrifft, ließ vor allem das Dach zu wünschen übrig, war im Winter kalt, im Sommer oft heiß – und wurde deshalb nur als

Abstellraum genutzt. An kalten Wintertagen war aufgrund der offenen Treppe selbst im Erdgeschoss unangenehme Zugluft zu spüren.

Also beschloss die darin wohnende Familie eines Tages, das Dach energetisch ertüchtigen zu lassen. Sie beauftragte damit die Dachdeckerei Sebastian Siml, Mitglied der

Bautafel

Projekt: Energetische Dachmodernisierung eines Reihenmittelhauses, München

Betrieb: Dachdeckerei/Spenglerei Siml, Neubiberg, Mitglied der Dachdeckerinnung München-Oberbayern

Baustoffe: Steicoflex 036 (16 cm Gefachdämmung), Steicomulti UDB (Luftdichtungsbahn), Steicomulti connect (dauerelastische Klebe- und Dichtmasse), Steicospecial dry (16 cm Unterdeckung)

Dachdeckerinnung München-Oberbayern, und hatte drei Wünsche: Erstens wollte die Familie während der Bauarbeiten möglichst ungestört wohnen bleiben. Zweitens sollte ein Dämmniveau erreicht werden, das die KfW fördert. Und drittens sollte ein ökologischer Dämmstoff zum Einsatz kommen.



Straßenansicht bei Beginn der Bauarbeiten: Beim Abdecken des Dachs kam ein seltsamer Mix verschiedener Materialien zum Vorschein.

Im genutzten Bereich befindet sich unterhalb der Sparren eine raumseitig verputzte Schilfrohrmatte, darüber eine dünne Schicht Mineralfaser-Dämmung, bedeckt mit Dachpappe, im Bereich des Kniestocks nur eine Heraklitplatte.

Nach dem Abdecken füllten die Dachdecker als erstes den Zwischensparrenbereich mit einer Holzfaser-Dämmmatte.

Alles von außen

Ungestörtes Wohnen bedeutet: Die Modernisierungsarbeiten müssen komplett von außen erfolgen, und die raumseitige Bekleidung wird nicht entfernt. Dies bringt bei konventionellen Dämmstoffen den Nachteil mit sich, dass das Verlegen der Dampfbremse kompliziert wird. Im sogenannten „Berg-und-Tal-Verfahren“ muss sie um die Sparren herumgeführt werden – und das erfordert große Sorgfalt und viel Zeit. Es ist penibel darauf zu achten, dass keine Lufträume entstehen und die Bahn nicht durch herausragende Nägel beschädigt wird. Beim Einsatz von Holzfaser-Dämmstoffen lässt sich auf eine Dampfbremse verzichten – wenn die raumseitige Bekleidung ausreichend diffusionshemmend ist. Das war hier der Fall.

Warum Luftfeuchte diffundiert und kondensiert

Um den Vorteil der Holzfaser-Dämmstoffe zu verstehen, muss zunächst das Phänomen „Dampfdiffusion“ betrachtet werden. Das ihr zugrunde liegende physikalische Gesetz lautet: Feuchte will immer dorthin, wo es trockener ist – bis überall das gleiche Feuchte-Niveau herrscht. Da in jedem Gebäude Bewohneraktivitäten wie Kochen, Geschirrspülen und Duschen große Mengen Wasser-

dampf freisetzen, ist vor allem im Winter die Raumluft deutlich feuchter als die Außenluft – denn da wird das Lüften wegen der Kälte auf ein notwendiges Minimum reduziert. Die Raumtemperaturen liegen normalerweise bei 20 °C, die relative Luftfeuchte sollte aus gesundheitlichen Gründen zwischen 40 und 60 % betragen. 20 °C und eine relative Luftfeuchte von 50 % bedeuten eine absolute Luftfeuchte von 8,7 g/m³. Außen herrscht im Winter zwar eine relative Luftfeuchte von bis zu 80 %, doch bei 5 °C bedeutet dies eine absolute Luftfeuchte von 5,4 g/m³, bei -5 °C eine von 2,7 g/m³. Im Winter existiert also von innen nach außen ein deutliches Feuchte-Gefälle. Deshalb will die Feuchte durch die Gebäudehülle hindurch nach außen diffundieren. Wenn sie das ungehindert tun könnte, dann würde allerdings ein Problem auftreten: Weil es innerhalb des Bauteils von innen nach außen stetig kühler wird, nimmt dort die relative Luftfeuchte stetig zu. Wenn sie 100 % erreicht, ist die Luft gesättigt und kann weitere Feuchte nicht mehr halten. Die Feuchte kondensiert, wird von gasförmigem Wasserdampf zu flüssigem Wasser. Bei der absoluten Luftfeuchte, die bei 20 °C Raumtemperatur und 50 % relativer Luftfeuchte vorhanden ist,

liegt der sogenannte Taupunkt bei 9,3 °C. Das bedeutet: Sobald die Außentemperatur unter 9,3 °C fällt, kondensiert die Feuchte bereits im Bereich der Wärmedämmung. Wenn zu viel Feuchte kondensiert, wachsen Schimmel und holzerstörende Pilze. Das gilt es zu vermeiden – vor allem im Sparrenbereich.

Wie eine Konstruktion länger trocken bleibt

Und das lässt sich vermeiden: Zum einen, indem der Dachaufbau innen so diffusionshemmend wie nötig und außen so diffusionsoffen wie möglich ausgebildet wird, sodass wenig Feuchte in die Konstruktion eindringen und die eingedrungene Feuchte rasch nach außen entweichen kann. Zum anderen, indem ein Dämmstoff verwendet wird, der sorptiv ist, das heißt Feuchte aufnehmen, speichern und wieder abgeben kann. Naturdämmstoffe wie die Holzfaser können dies sehr gut.

„Mineralische Faserdämmstoffe und erdölbasierte Hartschäume können praktisch keinerlei Feuchtigkeit innerhalb des Dämmstoffs puffern, sodass eine geringfügige Erhöhung der Wassermenge innerhalb der Konstruktion bereits zu freiem Wasser an den Oberflächen führt – und somit ein Schimmelwachstum ermöglicht“, steht im 2021 veröffentlichten



Bildquelle: Steico

Die flexible Dämmmatte wird mit einer leichten Akku-Dämmstoffsäge passgenau zugeschnitten und anschließend in die Gefache eingebracht.



Bildquelle: Steico

Auch für die schwierige Geometrie bei den Zangen lässt sich die Dämmung mit der Akku-Dämmstoffsäge passgenau zuschneiden.



Bildquelle: Steico

Die oberhalb der Sparren verlegte Luftdichtungsbahn ist hochdiffusionsoffen und sichert zudem das Dach während der Bauarbeiten vor Regen.



Bildquelle: Steico

Am Dachüberstand werden Ausgleichshölzer und ein querliegendes Brett montiert, um die anschließend verlegten Unterdeckplatten am Abrutschen zu hindern.



Bildquelle: Steico

Auf der Luftdichtungsbahn wird als Unterdeckung eine 16 cm dicke Holzfaser-Dämmplatte verlegt.



Bildquelle: Steico

Über der Unterdeckplatte werden die Konterlatten und Latten für die Dachsteine montiert.

Schlussbericht eines großen Forschungsprojekts unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Holzforschung (Wilhelm-Klauditz-Institut – WKI). „Natürliche Dämmstoffe können hingegen durch Sorption verhältnismäßig große

Mengen Feuchtigkeit zwischenspuffern, ohne dass sich die Materialfeuchte signifikant erhöht – die Konstruktion bleibt trocken.“ Hier wurde nochmals wissenschaftlich bestätigt, was schon länger bekannt ist. So darf bei Tau-

wasserberechnungen nach dem sogenannten „Glaser-Verfahren“ die flächenbezogene Tauwassermenge bei „kapillar nicht wasser-aufnahmefähigen“ Baustoffen wie zum Beispiel Mineralfaser 0,5 kg/m² nicht über-

schreiten, während bei „kapillar wasseraufnahmefähigen“ Baustoffen wie der Holzfaser bis zu 1,0 kg/m² zulässig sind. Denn durch die Aufnahme des Tauwassers bleibt die Konstruktion länger trocken. Und sobald die Außentemperatur steigt, verlagert sich der Taupunkt nach außen, und die Holzfasern geben die gespeicherte Feuchte wieder ab. Sie verdunstet und entweicht nach außen.

Das sorptive Feuchtemanagement der Holzfaser ermöglicht zusammen mit anderen Komponenten ein Dämmsystem, mit dem sich ein Dach komplett von außen modernisieren und auf das Verlegen einer Dampfbremsbahn verzichten lässt – wenn sichergestellt ist, dass das Dämmsystem innen genügend diffusionshemmend und außen genügend diffusionsoffen ist. Genügend bedeutet: Die Holzfaser darf nicht überfordert werden. Dazu ist vor Beginn der Modernisierungsarbeiten die jeweilige Bestandssituation zu untersuchen: vor allem die Beschaffenheit der raumseitigen Bekleidung und die Höhe der Sparren.

Wie beim Reihenhaus-Dach vorgegangen wurde

Nachdem Siml und sein Team das Gerüst aufgebaut hatten, entfernten sie einzelne Dachsteine, um Klarheit über den Dachaufbau zu gewinnen. Zum Vorschein kamen 16 cm hohe Sparren in gutem Zustand. Und am Gefachboden ein seltsamer Materialmix: zuoberst teilweise zerfledderte Dachpappen, darunter ursprünglich wohl 4 cm hoch gewesene Mineralfaser-Dämmplatten, unterhalb der Sparren gut erhaltene Schilfrohrmatten, die raumseitig verputzt waren. Im Bereich des Spitzbodens: Mineralfaser-Dämmplatten in den Gefachen zwischen den horizontalen Zangen, darunter Schilfrohrmatten, raumseitig verputzt. Im Bereich des Kniestocks: keine Dämmung, dafür Heraklitplatten unterhalb der Sparren. Im Bereich des Dachüberstands: eine Schalung aus maroden Brettern. Da die Bauherrenfamilie eine ökologische Dämmung wünschte, hatte Siml schon vor Beginn der Bauarbeiten mit dem Holzfaser-Dämmstoff-Hersteller Steico Kontakt aufgenommen und wurde von dessen Technikern beraten. Die wichtigste Information erhielt er gleich nach der Bestandsaufnahme: Die 2 cm dicke Putzschicht auf der Schilfrohrmatte ist für das

vorgesehene Dämmsystem ausreichend diffusionshemmend, um auf die Verlegung einer klassischen Dampfbremsbahn verzichten zu können. Für ihre Beurteilung greifen die Techniker auf einen umfangreichen Fundus bereits nachgewiesener Dachaufbauten zurück oder führen bei Bedarf neue Berechnungen durch.

Schicht auf Schicht

Nach dem Abdecken und Entfernen der Latung füllten die Dachdecker die Gefache sparrenhoch mit der flexiblen Holzfaser-Dämmmatte Steicoflex, die mit einem λ_D -Wert von 0,036 W/(m*K) die beste Dämmleistung unter allen gängigen Naturdämmstoffen aufweist. Sie füllten dabei auch die vorher ungedämmten Gefache: Im Kniestock legten sie die Matten auf die vorhandenen Heraklitplatten, im Spitzboden auf eine vorher unter den Sparren montierte Querlatung. Oberhalb der Sparren bedeckten sie die gefüllten Gefache mit einer Luftdichtungsbahn, die mit einem sd-Wert von 0,02 mm hochdiffusionsoffen ist und zudem das Dach während der Bauarbeiten vor Regen sichert. Auf der Luftdichtungsbahn wurde eine weitere Wärmedämmschicht verlegt: eine 16 cm dicke Holzfaser-Dämmplatte mit umlaufender Nut-und-Feder-Profilierung, durchgehend hydrophobiert, aber diffusionsoffen. Zusammen mit der 16 cm dicken Gefachdämmung sorgt sie für den U-Wert von 0,14 W/(m²K), den die KfW für ihre Einzelmaßnahmen-Förderung verlangt, und dient gleichzeitig als zweite wasserführende Schicht. Beim Verzicht auf eine Dampfbremsbahn ist wichtig, dass mit aufeinander abgestimmten Systemkomponenten gearbeitet und die Funktionstüchtigkeit des Dachaufbaus rechnerisch nachgewiesen wird. Die Dicke der Holzfaser-Unterdeckplat-

te hängt zum einen vom angestrebten U-Wert ab, zum anderen von den Taupunkten, die sich während des Jahresverlaufs ergeben. Die Unterdeckplatte hält die Temperaturen in der Zwischensparrendämmung das ganze Jahr über so hoch, dass dort keine schadensträchtigen Feuchtemengen kondensieren, das Feuchtemanagement funktioniert und das Holz der Sparren trocken bleibt.

Vorteile der Holzfaser

Holzfaser-Dämmstoffe ermöglichen eine bauphysikalisch sichere, wirtschaftliche und für die Bewohner angenehme Modernisierungsmethode. Als „kostenlose Zugabe“ erhalten die Bewohner auch noch einen guten Schallschutz, der gerade bei Schafzimmern unterm Dach nicht zu unterschätzen ist, denn auf die Dachdeckung prasselnder Regen kann einen schlafraubenden Lärm erzeugen. Holzfaser-Dämmstoffe schützen zudem vor sommerlicher Überhitzung, weil sie auch viel Wärme zwischenspeichern können. Dadurch bremsen sie an sonnigen Tagen mit Temperaturen von bis zu 80 °C unter der Dachdeckung den Wärmefluss von außen nach innen viel stärker als andere Dämmstoffe mit vergleichbarem λ -Wert. Und da in kühlen Nächten die eingedrungene Wärme größtenteils wieder nach außen zurückfließt, kommt von ihr innen nur ein Bruchteil an – und das um rund 12 Stunden verzögert, also tief in der Nacht, wenn gekippte Fenster für Kühlung sorgen. Und was der Münchner Bauherren-Familie auch wichtig war: Holzfaser-Dämmstoffe speichern wie alle Holzprodukte große Mengen CO₂, machen das Gebäude also zu einem großen CO₂-Speicher und tragen somit stärker als konventionelle Dämmstoffe dazu bei, die Klimaerwärmung zu bremsen. //

Über den Autor

Günther Hartmann
ist Fachredakteur bei der Steico SE

