

Klebebänder machen Gebäude dicht

Es zieht durch das Haus, die Bewohner frösteln und die trockene Luft reizt die Atemwege – durch undichte Fugen, mangelnd abgedichtete Fensterrahmen oder ein kleines Leck beim Durchstoss des Kamins strömt kalte Luft ins Haus. Eine schlecht abgedichtete Gebäudehülle führt nicht nur zu einem unangenehmen Raumklima, sondern auch zu unnötig hohen Heizkosten und im Extremfall zu beträchtlichen Bauschäden. Wo früher Fugenmasse die Luft abhielt, werden heute vermehrt Hightech-Klebebänder eingesetzt. Text und Bilder: 3M (Schweiz) AG

Kleine Ursache, grosse Wirkung: Ein kleiner Spalt in der Luftabdichtung, nur ein Millimeter breit und ein Meter lang – und schon geht fünfmal mehr Wärme verloren als bei einer luftdichten Konstruktion. Dies zeigen Messungen des Instituts für Bauphysik in Stuttgart an einer Dämmkonstruktion von 1 m Breite und 1 m Länge mit 14 cm dickem Material.

Auch bei Gebäuden haben undichte Stellen in der Hülle eine grosse Wirkung. Bereits kleinste Leckagen durch mangelnde Abdichtung von Fenstern, Türen oder Elektroanschlüssen können den Energieverbrauch zum Heizen um Faktoren erhöhen. In schlecht abgedichteten Altbauten kann die gesamte Luft in einer Stunde erneuert werden, ohne dass eine Tür oder ein Fenster geöffnet wird. Das belastet auch die Umwelt. Etwa ein Drittel des jährlichen Energieverbrauchs in der Schweiz wird zur Beheizung von Gebäuden verwendet. Entsprechend gross ist das Einsparpotenzial: Laut Erhebungen des Bundesamtes

für Energie wird in Gebäuden, die vor 1990 erstellt wurden, 12 bis 15 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr verbraucht. Für Neubauten sieht der gesetzliche Grenzwert heute 4,8 Liter vor und ein Passivhaus kommt sogar mit nur einem Liter aus – Voraussetzungen sind eine gute Wärmedämmung und eine dichte Gebäudehülle.

Bauschäden und Schimmel

«Die Gebäudehülle muss den verschiedensten Anforderungen genügen. Sie muss äusseren Einwirkungen standhalten, Feuchtigkeit regulieren und dicht sein», erklärt Stefan Schafflützel. Der Experte bei BauBioLogo GmbH macht den Vergleich mit der menschlichen Haut: «Jeder von uns weiss, was passiert, wenn die vielschichtige menschliche Haut beschädigt ist – meist schmerzt es.» Auch eine undichte Gebäudehülle «schmerzt», sie kann zu erheblichen Bauschäden führen. Wenn 20 °C warme Raumluft im Winter durch Spalte oder Risse in der Konstrukti-

on nach aussen strömt, kühlt sie sich ab. Damit kann sie weniger Feuchtigkeit aufnehmen. In einem undichten Gebäude führt dies kaum zu Problemen. Da die Luft ständig ausgetauscht wird, ist sie in den Innenräumen relativ trocken und enthält etwa gleich viel Feuchtigkeit wie die Aussenluft. Ist das Gebäude jedoch nahezu luftdicht, kann die Luftfeuchtigkeit im Innenraum bis zu 50% betragen. Strömt nun diese Luft durch undichte Fugen nach aussen, fällt Feuchtigkeit aus und es bildet sich Tauwasser. «Im Extremfall kann die Feuchte im Mauerwerk im Sommer nicht mehr austrocknen. Dadurch sinkt die Isolationsfähigkeit und Baukonstruktionen können einen solchen Schaden erleiden, dass selbst tragende Elemente ersetzt werden müssen», erklärt Schafflützel. Feuchte Wände können zudem zur Bildung von Schimmelpilz führen. Dieser ist oft nicht sichtbar, setzt aber Sporen frei, die für die Menschen gesundheitsgefährdend sind.

RUBANS D'ÉTANCHÉITÉ ADHÉSIFS

Le ruban adhésif qui rend les bâtiments étanches

Il y a des courants d'air dans la maison, les habitants frissonnent, et l'air sec chatouille les voies respiratoires – l'air froid pénètre dans la maison via des joints non étanches, des cadres de fenêtres mal étanchés ou une petite fuite de l'ouverture de la cheminée. Une enveloppe de bâtiment mal étanchée ne cause pas seulement un climat ambiant désagréable, mais aussi des frais de chauffage inutilement élevés et, dans des cas extrêmes, des dégâts considérables au bâtiment. Là où le mastic pour joints retenait l'air auparavant, on utilise aujourd'hui de plus en plus de rubans adhésifs de pointe.

Petite cause, grands effets : une petite fissure de seulement un millimètre de large et d'un mètre de long dans une fermeture étanche à l'air – et l'on perd déjà cinq fois plus de chaleur qu'une construction étanche à l'air. Ceci est démontré par des mesures de l'Institut für Bauphysik (Institut de physique du bâtiment) de Stuttgart sur une construction isolante d'un mètre de large sur mètre de long et ayant un

matériel de 14 cm d'épaisseur. Les endroits non étanches de l'enveloppe ont également de grands effets sur les bâtiments. Même les fuites les plus infimes liées à un mauvais étanchement des fenêtres, des portes ou des connexions électriques peuvent multiplier l'énergie consommée pour le chauffage. Dans les anciens bâtiments mal étanchés, l'air peut être renouvelé en une heure sans avoir à

ouvrir une porte ou une fenêtre. Ceci dégrade également l'environnement. Environ un tiers de l'énergie consommée chaque année en Suisse est utilisée pour chauffer les bâtiments. Les économies potentielles sont tout aussi importantes : selon des enquêtes de l'Office fédéral de l'énergie, on consomme entre 12 et 15 litres de fioul par mètre carré et par an dans les bâtiments construits avant 1990. Pour

les nouveaux bâtiments, la loi prévoit actuellement une valeur limite de 4,8 litres et une maison passive ne prévoit qu'un litre – ce qui suppose une bonne isolation de la chaleur et une enveloppe étanche pour le bâtiment.

Domages aux bâtiments et moisissure

«L'enveloppe du bâtiment doit suffire à diverses exigences. Elle doit résister



Das Aufkleben von Dichtbändern ist einfacher und schneller als das Abdichten mit Fugenmasse.

Le collage de bandes d'étanchéité est plus simple et plus rapide que l'étanchement avec du mastic pour joints.

Bei Durchdringungen von Rohren schliessen sich die flexiblen Klebebänder gut an die Form an.

En cas d'ouvertures pour les tuyaux, le ruban adhésif flexible s'adapte bien à la forme.

Angenehmes Raumklima

Auch für ein gutes Raumklima ist eine dichte Gebäudehülle zentral. Auf dem Sofa ist es unbehaglich, wenn um die Füße ein kalter Luftzug geht. «Bereits Strömungsgeschwindigkeiten von 0,15 m/s können als störend empfunden werden», weiss Schafflützel. Die einströmende Luft bildet auf dem Boden sogenannte Kaltluftseen. Auch diese sind unangenehm, denn die Menschen reagieren auf Temperaturunterschiede zwischen Füßen und Kopf empfindlich. Bereits

bei 2°C Differenz fühlen sich die meisten im Sitzen unwohl. Entscheidend für das Raumklima ist auch der Feuchtegehalt der Luft. Trockene Luft ist unangenehm – auch diese ist eine Folge einer undichten Gebäudehülle: Kalte Luft dringt durch Fugen ins Haus und wird durch die Heizung erwärmt. Dabei reduziert sich ihr relativer Feuchtegehalt. Auch im Sommer hat eine dichte Gebäudehülle Vorteile, denn die Räume bleiben länger kühl. Nicht zuletzt sorgt die Luftdichtigkeit für Ruhe. Geräusche – und

auch Gerüche – dringen nicht in das Haus ein.

Kleben oder fugen?

Es lohnt sich also, die Gebäudehülle abzudichten. Bei der massiven Bauweise wirkt der Innenputz als luftdichte Schicht. Im Dachbereich übernimmt meist eine PE-Folie die Funktion der Dampfbremse. Typische Schwachstellen sind die Anschlussfugen zwischen unterschiedlichen Materialien oder Ecken und Kanten. Ein Beispiel ist der Übergang vom Steildach zur verputzten >

aux influences extérieures, réguler l'humidité et être étanche», déclare Stefan Schafflützel. L'expert de Bau-Biologo GmbH fait une comparaison avec la peau d'un être humain : «Chacun d'entre nous sait ce qui se passe lorsque la peau humaine, qui comporte plusieurs couches, est endommagée – l'endroit est douloureux et exposé.» De même une enveloppe de bâtiment non étanche «fait mal». Elle peut causer d'importants dommages aux bâtiments. Lorsqu'un air ambiant chaud à 20°C traverse des fissures ou des fentes pour sortir de la structure en hiver, il se refroidit. Il n'absorbe ainsi qu'un peu d'humidité. Ceci ne cause que peu de problèmes dans un bâtiment non étanche. Étant donné que l'air est constamment remplacé, il est relativement sec dans les espaces internes et contient environ autant d'humidité que l'air externe. Cependant, si le bâtiment est presque

étanche à l'air, l'humidité de l'air dans l'espace interne peut atteindre 50%. Maintenant, si cet air circule vers l'extérieur via des joints non étanches, l'humidité disparaît et de la rosée se forme. «Dans des cas extrêmes, l'humidité de la maçonnerie peut ne plus sécher en été. Ainsi, le pouvoir isolant baisse et les structures peuvent subir de tels dégâts que même les éléments porteurs doivent être remplacés», explique Schafflützel. De plus, les murs humides peuvent causer la formation de moisissure. Celle-ci est bien souvent invisible, mais libère des spores, qui sont souvent nocives pour la santé.

Un climat ambiant agréable

Une enveloppe de bâtiment étanche constitue également un élément central pour un bon climat ambiant. On se sent mal à l'aise sur le canapé lorsqu'un courant d'air frais parcourt

nos pieds. «Des vitesses d'écoulement de 0,15 m/s peuvent déjà être ressenties comme étant dérangeantes», explique Schafflützel. Le flux entrant forme des lacs d'air froid sur le sol. Ceux-ci aussi sont désagréables, car les personnes sont sensibles aux différences de température entre la tête et les pieds. Pour la plupart, une différence de seulement 2°C les met mal à l'aise lorsqu'ils sont assis. Le taux d'humidité de l'air joue également un rôle décisif pour le climat ambiant. L'air sec est désagréable – et ceci est également une conséquence d'une enveloppe de bâtiment non étanche : l'air froid pénètre dans la maison par les joints et est réchauffé par le chauffage. Son humidité relative est ainsi réduite. Une enveloppe de bâtiment étanche a également des avantages en été, car les pièces restent fraîches plus longtemps. De plus, l'étanchéité à l'air assure notamment le calme. Le bruit –

et aussi les odeurs – ne pénètrent pas dans la maison.

Rubans ou joints ?

Rendre l'enveloppe du bâtiment étanche en vaut ainsi la peine. Dans une construction massive, la finition intérieure agit comme une couche étanche à l'air. Bien souvent, un film en PE agit comme une barrière pare-vapeur dans la zone du toit. Les points faibles courants sont les joints de raccordement entre divers matériaux ou les coins et les arêtes. La jonction d'un toit en pente et d'un mur crépi en est un exemple. De l'air pénètre également au niveau des joints entre les cadres de fenêtres ou de portes et le mur si la jonction n'est pas étanchée. D'autres points faibles constituent des ouvertures de la couche étanche à l'air à cause des tuyaux pour les connexions électriques ou des bases dans le domaine extérieur. >

KLEBEN

> Mauer. Auch beim Anstoss von Fenster- oder Türrahmen an die Wand tritt Luft ein, wenn der Übergang nicht abgedichtet ist. Weitere Schwachstellen sind Durchdringungen der luftdichten Schicht durch Rohre für Elektroanschlüsse oder Sockelanschlüsse im Aussenbereich. Abgedichtet werden diese Stellen mit Fugenmassen oder mit speziellen Dichtklebebändern. Welches Verfahren sich eignet, hängt vor allem von der Geometrie ab: Eine stumpfe Arbeitsfuge zwischen zwei Betonplatten oder eine überlappende Dampfbremshahn lässt sich nicht mit Fugenmasse füllen, hier kommen Dichtbänder zum Einsatz. Stossen zwei Materialien in einer Ecke zusammen oder werden Tür- und Fensterrahmen abgedichtet, können beide Varianten geeignet sein. Ein gewichtiger Vorteil der Klebebänder ist ihre Flexibilität: Die Baumaterialien dehnen sich bei Wärme aus und ziehen sich bei tiefen Temperaturen wieder zusammen. Dadurch verändert sich die Geometrie der Fuge - die Abdichtung muss diese Kräfte aufnehmen können, ohne zu reißen. Bei einer Silikonfuge lässt das Material nur eine begrenzte Bewegung zu. Ein Klebeband hingegen überdeckt mit dem flexiblen Trägermaterial eine deutlich grössere Fläche. Es kann damit mehr Kraft aufnehmen und eine stärkere Bewegung zulassen. Wenn grosse Veränderungen der Geometrie zu erwarten sind, kann der Bauarbeiter das Klebeband zudem mit einer Lasche montieren.

Grosse Vielfalt auf dem Markt

Auch bei der Qualität der Dichtung überzeugen Klebebänder: Messungen beim Austausch von Fenstern im Rahmen von Sanierungen haben



Mit Dichtbändern lassen sich erheblich Zeit und Kosten sparen.

Les rubans adhésifs permettent d'économiser beaucoup de temps et d'argent.

gezeigt, dass Dichtbänder fünfmal so gut vor Luftundichtigkeit schützen wie Fugenmasse. Die Klebebänder haften auf nahezu allen Materialien und sind UV-beständig. Auch Kälte ist kein Problem: Die Dichtbänder von 3M können bei Temperaturen von bis zu -18 °C verarbeitet werden. Auf dem Markt steht ein breites Sortiment an Dichtklebebändern zur Verfügung. Denn je nach Anwendung sind die Anforderungen unterschiedlich: Zum Verbinden von Sparren und Folien sowie Dampfbremshahnen mit Verputz werden doppelseitige Klebebänder benötigt. Für die Abdichtung von Tür- und Fensterrahmen an die Dampfbremshahnen oder bei Durchdringungen genügt ein einseitiges Klebeband. Hier wird das Aufkleben erleichtert, wenn das Schutzpapier in Längsrichtung geteilt ist. Bei

Überlappungen oder Plattenstössen ist der Bauarbeiter schneller, wenn gar kein Schutzpapier vorhanden ist. Und bei Durchdringungen sollte das Dichtband möglichst flexibel sein. So schliesst es gut an die Form an und kann Veränderungen der Fugegeometrie aufnehmen, die durch die unterschiedliche Wärmeausdehnung der Materialien entstehen.

Für jede Anwendung das passende Klebeband - dies macht die Logistik aufwendig und die Handhabung kompliziert. 3M hat deshalb die Vielfalt der Dichtbänder reduziert und deckt mit nur drei verschiedenen Typen die meisten Anwendungen ab.

Zeit und Kosten sparen

Das Aufkleben von Dichtbändern ist deutlich einfacher und schneller als das traditionelle Abdichten mit Fugenmasse. Führt man sich vor Augen, dass in einem Einfamilienhaus mehrere hundert Meter Anschlussfugen, Materialstösse und Materialübergänge vorhanden sind, wird rasch klar, dass sich mit Kleben erheblich Zeit und Kosten beim Bau sparen lassen.

Unabhängig davon, ob man die Immobilie selber nutzt oder für den Verkauf optimieren will: Eine luftdichte Gebäudehülle spart Energie und steigert den Wert einer Immobilie. Das Raumklima ist behaglich und frisch - dafür sorgt Stosslüften mehrmals pro Tag oder eine kontrollierte Wohnraumbelüftung. «Der Luftaustausch darf nicht passiv irgendwelchen Leckagen überlassen werden, sondern muss aktiv vollzogen werden», betont Schafflützel. «Schliesslich atmet der Mensch auch aktiv mit der Lunge und nicht über die Haut.»

www.3m.com

RUBANS D'ÉTANCHÉITÉ ADHÉSIFS

> Ces points sont rendus étanches avec du mastic pour joints ou des rubans adhésifs étanches. La procédure adaptée dépend avant tout de la forme géométrique : un joint de construction obtus, situé entre deux plaques de béton ou une bande pare-vapeur chevauchante ne se remplit pas avec du mastic pour joints. C'est là que les bandes étanches entrent en jeu. Si deux matériaux se touchent dans un coin ou si des cadres de portes et de fenêtres sont étanchés, les deux variantes peuvent convenir. La flexibilité du ruban adhésif est un avantage important. Les matériaux de construction s'élargissent lorsqu'il fait chaud et se contractent lorsqu'il fait froid. Ceci modifie la forme géométrique du joint - l'étanchement doit pouvoir absorber ces forces sans se fissurer. Les joints en silicone ne permettent qu'un mouvement limité du matériau. En revanche, un ruban adhésif couvre une surface nettement plus importante avec un matériau de support flexible. Il est ainsi possible d'absorber plus de

force et de permettre un mouvement plus important. S'il faut s'attendre à d'importantes modifications de la forme géométrique, l'ouvrier du bâtiment peut également monter le ruban adhésif avec un couvre-joint.

Une grande diversité sur le marché

Le ruban adhésif convainc même pour la qualité des joints : des mesures effectuées lors du remplacement de fenêtres dans le cadre de travaux d'assainissement ont démontré que les rubans d'étanchéité protègent cinq fois mieux que le mastic pour joints contre les fuites d'air. Le ruban adhésif adhère à quasiment tous les matériaux et résiste aux rayons UV. Le froid non plus n'est pas un problème : le ruban adhésif de 3M peut être traité jusqu'à des températures pouvant atteindre -18°C.

Une large gamme de rubans adhésifs étanches est déjà disponible sur le marché. Ainsi, les demandes sont différentes selon l'utilisation. Un ruban adhésif double face est nécessaire pour lier des chevrons et des films, ainsi que des bandes

pare-vapeur avec du crépi. Un ruban adhésif simple face suffit pour étancher des cadres de portes et de fenêtres sur des bandes pare-vapeur ou en cas d'ouvertures. Ici, le collage est simplifié si le papier de protection est coupé dans le sens de la longueur. L'ouvrier du bâtiment va plus vite pour les chevauchements ou les joints de panneaux, s'il n'y a aucun papier de protection. Et la bande d'étanchéité doit être la plus flexible possible en cas d'ouvertures. Ainsi, elle s'adapte bien à la forme et peut absorber les changements de la forme géométrique du joint causés par l'élargissement des divers matériaux à la chaleur.

Un ruban adhésif pour chaque utilisation rend la logistique coûteuse et la manipulation compliquée. C'est pourquoi 3M a réduit la diversité des bandes d'étanchéité et parvient à couvrir la plupart des applications avec seulement trois types différents.

Économiser du temps et de l'argent

Le collage de bandes d'étanchéité est nettement plus simple et plus rapide

que l'étanchement traditionnel avec du mastic pour joints. Si l'on prend en compte le fait qu'une maison individuelle comporte plusieurs centaines de mètres de joints de raccords, de joints de matériau et de transitions de matériau, il devient rapidement clair que le ruban adhésif permettra d'économiser beaucoup de temps et d'argent.

Peu importe que le bien immobilier soit utilisé ou que l'on veuille l'optimiser pour la vente : une enveloppe de bâtiment étanche à l'air économise de l'énergie et augmente la valeur d'un bien immobilier. Le climat ambiant est agréable et frais - plusieurs aérations par jour ou une ventilation contrôlée de l'espace habitable y veillent. «Le renouvellement d'air ne doit pas être passivement réduit à de quelconques fuites, mais doit se produire de manière active», souligne Schafflützel. «En fin de compte, l'être humain respire également de manière active avec ses poumons et non par la peau.»

www.3m.com