



POSE D'ISOLATIONS THERMIQUES POUR FAÇADES VENTILÉES (FV)

L'isolation thermique, une couche importante de la façade ventilée (FV), fait l'objet de la présente fiche technique. Tous les points importants y sont décrits, du rôle de l'isolation thermique aux indications de pose et de fixation, en passant par le choix des matériaux d'isolation appropriés

1 Directives, normes, règlements

De nombreux ouvrages techniques décrivent la mise en œuvre des isolations thermiques.

Les normes SIA 180, SIA 232/2 et SIA 380 donnent un aperçu de la nature et de l'utilisation des isolations thermiques.

En ce qui concerne les standards actuels, le MoPec (modèle de prescriptions énergétiques des cantons) donne certaines indications et prescrit les épaisseurs minimales des isolations thermiques. Le règlement concernant le programme d'isolation thermique indique par ailleurs à partir de quel standard

d'isolation il est possible d'obtenir des subventions cantonales.

Le manuel «Constructions de façades – Étude et réalisation de façades ventilées (FV)» donne des informations intéressantes sur l'isolation thermique. On tiendra aussi compte des nombreuses instructions des fabricants pour l'utilisation de leurs produits d'isolation thermique.

MATÉRIAUX D'ISOLATION THERMIQUE UTILISABLES



2 Matériaux d'isolation thermique utilisables

Façades

Les matériaux d'isolation en laine de verre ou en laine de roche sont des isolants anorganiques qui s'adaptent très bien au support. Ils sont facilement déformables, non combustibles et peuvent ainsi être utilisés sans mesures de protection supplémentaires contre le feu. Leur bonne valeur lambda en fait des matériaux d'isolation de façades très répandus.

Ces dernières années, les matériaux d'isolation thermique en polystyrène/EPS (système Vento) se sont également établis sur le marché. Même si leur déformabilité n'atteint pas celle des fibres minérales, ils séduisent par leur excellente valeur lambda. Du fait de leur inflammabilité, des mesures de protection supplémentaires contre le feu sont toutefois exigées à partir d'une hauteur de bâtiment de 4 étages et plus (voir la fiche technique «Protection incendie pour les façades ventilées» éditée par Enveloppe des édifices Suisse). Ils sont par contre moins adaptés pour des supports très grossiers, car des vides indésirables peuvent se former entre l'isolation et le support, ce qui augmente le risque de convection avec l'air extérieur (voir la fiche technique «Rénovation d'une façade compacte suspendue ventilée».

Les isolants thermiques en verre cellulaire et en polyuréthane (PUR) sont aussi utilisables au cas par cas.

Isolation périphérique

Pour l'isolation périphérique, il est possible d'utiliser des produits XPS (mousse de polystyrène extrudée) et des produits ou panneaux en verre cellulaire. Les plaques utilisées doivent être hydrofuges, car il faut compter avec la présence d'eau stagnante. On vérifiera donc l'applicabilité des «plaques périphériques en EPS».

Isolation du socle

L'isolation du socle exige des matériaux d'isolation thermique hydrofuges. Les plaques en polystyrène expansé (EPS), en polystyrène extrudé (XPS) ou en verre cellulaire conviennent particulièrement bien. La structure du socle déterminera s'il faut donner l'avantage à une plaque en polystyrène ou en verre cellulaire.



Fig. 1: Isolation du socle

CHOIX DU MATÉRIAU



3 Choix du matériau

Choix du matériau en fonction du support

Le support joue un rôle secondaire pour le choix de l'isolation thermique. On tiendra toutefois compte des points suivants:

- Le béton, les maçonneries grossières et les crépis fins acceptent tous les matériaux isolants possibles.
- En présence de crépis grossiers et inégaux, on vérifiera qu'aucun courant d'air extérieur ne peut circuler entre les plaques rigides en polystyrène ou polyuréthane et le support. Les produits utilisés doivent convenir à cette application et être autorisés en tant qu'isolants thermiques.
- Les isolants en laine minérale sont à préférer pour les façades avec lattes en bois et cornières métalliques, car la surface de ce type de construction présente souvent des inégalités importantes.

Choix du matériau en fonction du système de sous-construction

Les matériaux isolants suivants conviennent aux différentes sous-constructions existantes:

- Pour les sous-constructions simples ou multicouches en bois, on utilisera de préférence des matériaux en laine minérale, ceux-ci pouvant être introduits plus facilement

entre les lattes de bois. Il en va de même pour les sous-constructions en bois et métal.

- Pour les systèmes à consoles, il est possible d'utiliser aussi bien des plaques de laine minérale que des plaques cellulaires. La découpe des consoles est toutefois plus aisée avec des plaques en laine minérale.
- Les systèmes utilisant des vis d'écartement admettent toutes les sortes d'isolations thermiques possibles.

4 Pose de l'isolation thermique

Lors de la pose, on fera en sorte qu'aucune cavité n'apparaisse entre le support et l'isolation thermique, car de l'air froid extérieur pourrait ainsi parvenir derrière les plaques d'isolation. Pour éviter les joints ouverts et les ponts thermiques qui en résultent, il faut découper les panneaux avec précision et parfaitement d'équerre.



Fig. 2: Système avec vis d'écartement (Rogger)



Fig. 3: Table de coupe

FIXATION DE L'ISOLATION THERMIQUE



5 Fixation de l'isolation thermique

La fixation de l'isolation thermique doit être conçue de façon à supporter, d'une part, la masse propre des plaques d'isolation et, d'autre part, à résister aux forces dynamiques résultant de la dépression et de la pression du vent. La dépression du vent est toujours plus élevée dans les zones périphériques que dans le milieu de la façade.

Pour les calculs exacts, il est nécessaire de faire appel au fabricant des matériaux de fixation respectifs.

Types de fixations possibles

En fonction du support, du système de sous-construction et du type d'isolant thermique, on utilisera différents matériels pour la fixation de l'isolation thermique.

L'isolation thermique doit être protégée contre les glissements, les décalages de couches et la dépression du vent. Les sécurités suivantes sont possibles:

- coincement
- chevillage
- collage (par points ou par bandes)
- fixation mécanique

Sauf preuve de bon fonctionnement, il faut toujours utiliser en commun deux types différents de fixations.

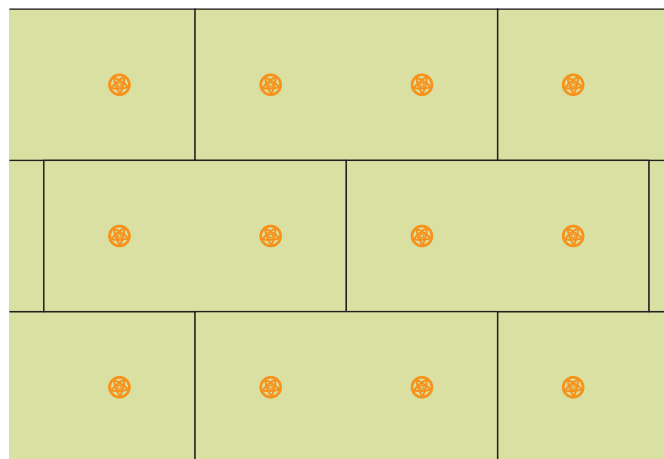


Fig. 4: Exemple de disposition du matériel de fixation

Maintien de l'isolation thermique à l'aide de fixations dans le support

L'isolation thermique peut être maintenue contre le support à l'aide de fixations d'isolants.

Le nombre de fixations dépend de l'épaisseur et de la masse de l'isolation, ainsi que de la structure du support. La pression et la dépression du vent peuvent également avoir une influence sur le nombre de fixations.

La disposition des matériaux de fixation dépend de la masse de l'isolation et des fixations utilisées et sera définie au mieux à l'aide d'un plan de fixation (voir fig. 5). Pour le choix entre les différents types de fixations, on pourra recourir aux fixations usuelles du marché ci-après.

Les types suivants de fixations d'isolant sont disponibles:

- **Fixations d'isolant en matière synthétique**
Les fixations entièrement en matière synthétique sont enfoncées dans le trou percé au préalable dans le support d'ancrage. Ces fixations sont d'un prix avantageux. Certains produits ne permettent de fixer que des isolations d'une épaisseur inférieure à 220 mm environ, car pour des épaisseurs plus élevées, la tige risque de se déformer lors de l'enfoncement.
- **Fixation d'isolant avec broche métallique**
Les fixations d'isolant avec broche métallique sont plus résistantes que les supports entièrement synthétiques. Le danger de déformation lors de l'enfoncement est plus faible, ce qui permet de fixer des isolations d'épaisseur supérieure. La broche métallique crée toutefois des pertes de chaleur qui doivent être prises en compte lors du calcul de la valeur U.
- **Fixation d'isolant avec tête en matière synthétique et broche métallique**
L'application de cette fixation d'isolant est semblable à celle des fixations avec broche métallique.
- **Fixation d'isolant à vis RDH**
En cas d'isolation supplémentaire de façades compactes existantes, ces fixations peuvent être ancrées directement dans l'isolation thermique de la façade compacte.

FIXATION DE L'ISOLATION THERMIQUE

**Fixation sur une latte porteuse ou un profilé porteur**

L'isolation thermique peut être pressée contre le support. On fixe à cet effet une équerre au lattage vertical. Dans le cas des lattages de bois, l'équerre se fixe latéralement à la latte. Dans le cas des lattages métalliques, l'équerre est rivetée latéralement dans l'intervalle.

Certaines sous-structures en aluminium disposent de leurs propres systèmes de fixation.

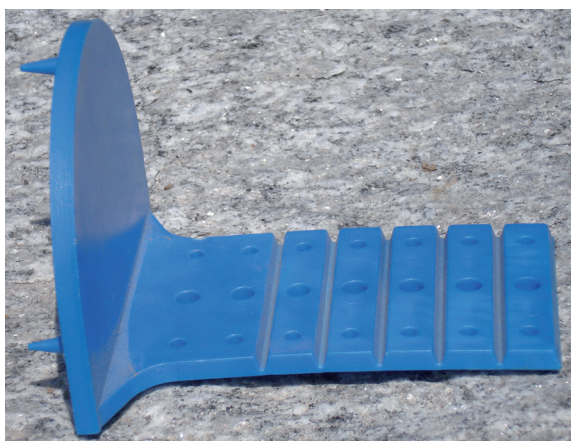


Fig. 5: Fixation sur une latte porteuse ou un profilé porteur

Fixation par collage

L'isolation thermique peut aussi être collée directement contre le support. On trouve à cet effet sur le marché des colles à base de mousses ou de mortier, des colles synthétiques et des colles à 2 composants.

Le collage exige une grande attention pour la préparation du support. En plus du nettoyage, certaines colles exigent un prétraitement du support. Celui-ci doit être sec!

Le collage dépend en outre de la température et de l'humidité. On tiendra compte des données du fabricant concernant la température minimale et, éventuellement, l'humidité maximale de l'air.

La quantité de colle dépend de la masse propre de l'isolation thermique et de la nature du support. Le fabricant fournit des indications à ce sujet.

Fixation par coincement

Le coincement entre les profilés verticaux d'une sous-construction bois-métal ou le lattage d'une sous-construction en bois à deux couches constitue un autre type de fixation. Dans ce cas, l'espace entre les profilés ou le lattage est adapté à la dimension de l'isolation thermique. L'effet de coincement est le plus souvent renforcé par un lattage vertical.

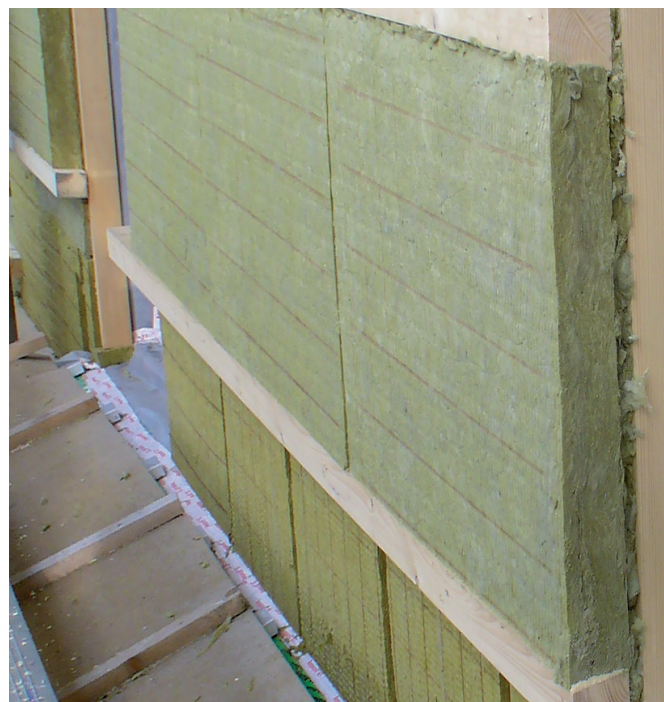


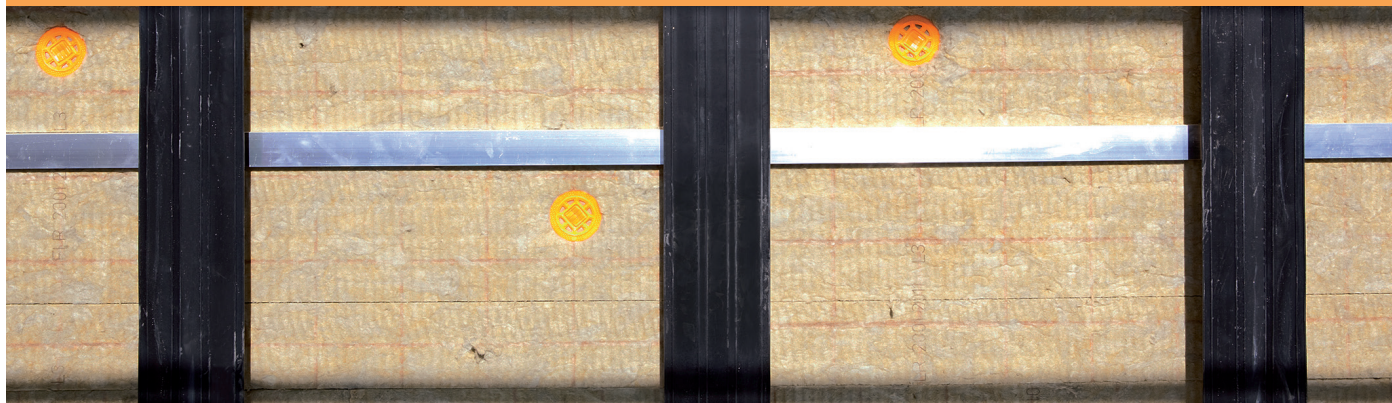
Fig. 6: Fixation par coincement

Fixation par des vis

Si le support est en bois, les plaques d'isolation thermique peuvent être fixées au support à l'aide de vis et de têtes d'isolation appropriées.

Pour les supports d'isolation thermique en maçonnerie, on trouve sur le marché des vis spéciales permettant de fixer l'isolation thermique au support.

CHOIX DU MATÉRIEL DE FIXATION



6 Choix du matériel de fixation

Choix du matériel de fixation en fonction du matériau isolant

Le choix du type de fixation dépend également du type d'isolant thermique.

- Les isolations en laine minérale conviennent en principe à tous les types de fixation considérés. Dans le cas du collage, il est en outre nécessaire de vérifier que la qualité et la résistance de la plaque isolante sont suffisantes. Il ne doit pas se produire de désassemblage dû à une masse propre trop élevée de plaques de grande épaisseur.
- Les isolations en plaques cellulaires sont le plus souvent collées ou maintenues à l'aide de fixations d'isolant. Dans ce cas, le coincement n'est possible que sous réserve.

Choix de la fixation en fonction du support d'ancrage de la façade

- Tous les types de fixations présentés ici sont possibles sur un support en béton ou sur une maçonnerie brute. Pour les maçonneries d'isolation, on décidera au préalable avec le fabricant du produit à utiliser pour cette application spéciale qui doit répondre aux exigences de résistance à l'arrachement.
- Tous les types de fixation sont également possibles sur une maçonnerie avec crépi fin. Lors d'un collage, on veillera toutefois à ce que la couche de colle appliquée soit suffisamment épaisse pour compenser les inégalités du crépi.
- La plupart des colles ne conviennent pas sur une maçonnerie grossière, car la surface de contact est généralement insuffisante. Si, malgré cela, il est nécessaire de coller les plaques, on utilisera une mousse ou un crépi. Ici aussi les autres types de fixations restent possibles.
- Sur les constructions à lattes de bois ou profilés métalliques, c'est le coincement ou une fixation sur la latte porteuse ou le profilé porteur qui convient le mieux. Les fixations d'isolants ne conviennent que si elles ont une résistance suffisante dans la maçonnerie, entre les lattes ou profilés métalliques.
- Tous les types de fixation sont possibles sur les façades compactes servant de support. Concernant les fixations d'isolant, on veillera à ce qu'elles soient ancrées dans la maçonnerie, derrière la façade compacte. Seules les fixa-

tions d'isolant à vis (RDH) peuvent être ancrées directement dans la façade compacte, à condition que celle-ci résiste du point de vue statique (cf. fiche technique «Rénovation d'une façade compacte avec une façade ventilée»

Choix de la fixation en fonction du support périphérique / socle

En principe, les plaques périphériques sont collées avec du bitume à froid (à 1 ou 2 composants). Pour que le collage soit possible, l'étanchéité (lé d'étanchéité en bitume polymère, par ex.) doit être ardoisée.

Lorsque les plaques périphériques ne reposent pas sur une dalle de béton, il faut monter une cornière en aluminium sous la première rangée. On est ainsi assuré que la plaque périphérique ne glissera pas.

Dans la zone périphérique de 200 à 300 mm au-dessus du terrain, les plaques peuvent être chevillées au-dessus de l'étanchement. Ceci n'est pas possible pour la plaque du socle située le plus souvent sous le terrain et dans la zone de l'étanchement, car cela pourrait endommager cette dernière. Comme la couche de gravier et la colle maintiennent la plaque, une fixation mécanique n'est pas nécessaire. Ceci, à condition que le bas de la plaque soit soutenu.

Choix de la fixation en fonction du système de sous-construction

En ce qui concerne la sous-construction utilisée, les types de fixation ne conviennent pas tous de la même façon. L'objectif principal est d'éviter tout glissement des couches d'isolation, compte tenu de la sous-construction et de l'isolation thermique choisies.

- Le coincement convient le mieux aux sous-constructions en bois (une ou plusieurs couches) ou aux sous-constructions bois-métal. La fixation à la latte porteuse est aussi possible.
- Dans les systèmes à consoles, tous les types possibles de fixation peuvent être utilisés.
- Dans les systèmes utilisant des vis d'écartement, l'isolation thermique est maintenue en position à l'aide de fixations d'isolation, de collage, de coincement ou de fixation à la latte portante.

PARTICULARITÉS



7 Particularités

Influences sur la valeur U

Lors des calculs du coefficient U des structures de façades, le type de fixation de l'isolation thermique est souvent ignoré dans les calculs. Des essais ont clairement montré que les fixations d'isolants avec broches métalliques dégradent sensiblement la valeur U.

Si l'utilisation de broches métalliques est nécessaire, celles-ci doivent impérativement être prises en considération dans le calcul du coefficient U. On évite ainsi qu'un calcul ultérieur aboutisse à une valeur beaucoup plus mauvaise que celle qui avait été promise au client.

Problèmes posés par des épaisseurs d'isolation supérieures à 200 mm.

Aujourd'hui, avec la prise de conscience écologique en progression, on utilise des isolations toujours plus épaisses. Ceci implique de nouveaux défis pour la fixation des matériaux d'isolation, car à partir d'une épaisseur d'isolation de 200 mm, de nouveaux problèmes peuvent surgir:

- Les fixations d'isolant entièrement synthétiques ont une robustesse insuffisante. Lors de son enfoncement, la tige trop longue a tendance à se plier plutôt que de s'enfoncer dans le support.
- Les colles ne sont pas suffisamment fortes pour supporter la masse propre des plaques.
- Comme seule la partie arrière de la plaque isolante est collée, celle-ci doit posséder une résistance propre suffisante (plaques en laine minérale) afin de ne pas se désassembler du fait de sa masse propre élevée.

Les fabricants seront ainsi tenus d'adapter à l'avenir leurs produits à des épaisseurs d'isolations en constante augmentation.

Important!

Cette fiche technique est une aide qui donne des directives générales. Chaque objet exige une solution de fixation adaptée et sûre! Sur demande, les fournisseurs de matériels de fixation aident en règle générale au calcul des fixations.

IMPRESSUM

Direction du projet

Commission technique Façades de l'Enveloppe des édifices Suisse, Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil
Sahli Hansueli, responsable technique Enveloppe des édifices Suisse, 8312 Winterberg
Dürlewanger Reto, CT Façades Enveloppe des édifices Suisse, 9200 Gossau SG

Groupe de travail / auteurs

Commission technique Façades, Enveloppe des édifices Suisse

Détails graphiques

Peter Stoller, Grafitext, 3226 Treiten

Impression

Cavelti AG, Druck und Media, 9201 Gossau SG

Éditeur

ENVELOPPE DES ÉDIFICES SUISSE
Association suisse des entrepreneurs de l'enveloppe des édifices
Commission technique Façades
Lindenstrasse 4
9240 Uzwil
T 0041 (0)71 955 70 30
F 0041 (0)71 955 70 40
info@edifices-suisse.ch
www.edifices-suisse.ch

