

## DIBt

UN ETABLISSEMENT DE DROIT PUBLIC

**Service des autorisations de matériaux de construction et  
d'architecture**

**Office d'agrément des techniques de construction**

Membre de l'Organisation Européenne pour l'Agrément  
technique (EOTA) et de l'Union Européenne d'Agrément du  
Bâtiment (UEAtc)

Tel : +49 30 78730-0

Fax : +49 30 78730-320

Courriel : [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Date : 28 juin 2010 Immatriculation commerciale  
II 12-1.33.46-419/6

## Avis Technique

### du DIBt

Numéro d'autorisation

**Z-33.46-419**

Demandeur :

**Alsecco SARL (GmbH)**

Kupferstraße 50, 36208 Wildeck

Validité jusqu'à :

**30 avril 2015**

Objet de l'autorisation :

**Systèmes d'Isolation Thermique par l'Extérieur avec finition de revêtement en céramique encollée**

**« basic avec revêtement céramique »**

**« ecomin avec revêtement céramique »**

L'objet de l'autorisation mentionné ci-dessus a été agréé par le service de surveillance des travaux.  
Cet Avis Technique du service de surveillance des travaux contient 14 pages et 10 pages d'annexes.  
Cet Avis Technique du service de surveillance des travaux supplée l'Avis Technique du service de surveillance des  
travaux n° Z-33.46-419 du 28 avril 2005 et est complétée par la confirmation du 18 janvier 2007. Cet objet a été  
agréé pour la première fois par le service de surveillance des travaux le 12 octobre 1999.

## I. DISPOSITIONS GENERALES

- 1 L'utilisation, en d'autres termes la possibilité d'application de l'objet de l'autorisation dans le sens de la législation sur les constructions, est agréée par la législation sur les constructions.
- 2 Dans la mesure où les exigences de l'Avis Technique du service de surveillance des travaux sont établies par des personnes avec des compétences et expériences particulières de production de produits de constructions et architecturaux selon le § 17 partie 5 de la législation sur la construction correspondant aux règlements régionaux, il faut tenir compte du fait que des équivalences de ces compétences et expériences peuvent être justifiées par d'autres états membres de l'Union Européenne. Le cas échéant, il est valable également dans le cadre des accords de l'espace économique européen ou d'autres cadres bilatéraux.
- 3 L'Avis Technique du service de surveillance des travaux ne remplace pas les autorisations, les approbations et les attestations décrites par la loi en ce qui concerne la mise en œuvre de projets de constructions.
- 4 L'Avis Technique du service de surveillance des travaux accorde des droits, sans préjudice aux droits de tierces parties, en particulier en rapport du droit de protection de la vie privée.
- 5 Les producteurs et distributeurs de l'objet de l'accord ont, en dépit des règles à venir dans les « Dispositions particulières », mis à la disposition de l'utilisateur, ou plutôt de l'utilisateur des copies de l'accord de l'Avis Technique du service de surveillance des travaux et insistent sur le fait que l'Avis Technique du service de surveillance des travaux doit être déposée à l'endroit d'utilisation. Sur demande, les organismes participants peuvent mettre à disposition des copies de cette autorisation.
- 6 L'Avis Technique du service de surveillance des travaux ne doit être reproduit qu'intégralement. Une publication partielle nécessite l'accord de l'DIBt (DIBt). Les textes et images publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'Avis Technique du service de surveillance des travaux. Les traductions de l'Avis Technique du service de surveillance des travaux doivent comporter la mention « Traduction depuis la version originale allemande sans vérification de l'DIBt ».
- 7 L'Avis Technique du service de surveillance des travaux est décernée à titre révocable. Les dispositions de l'Avis Technique du service de surveillance des travaux peuvent être complétées et modifiées ultérieurement, particulièrement si de nouvelles connaissances techniques sont développées.

## II. DISPOSITIONS PARTICULIERES

### 1. Objet de l'autorisation et domaine d'application

#### 1.1 Objet de l'autorisation

Le système d'Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE) se compose de panneaux d'isolation qui sont fixés et encollés à la maçonnerie, ou bien sont uniquement encollés, et armés d'un sous enduit doublé d'une armature en fibre de verre et d'un revêtement encollé en céramique.

Une sous-couche doit être appliquée à même le mur de construction.

Le système ITE « basic avec un revêtement en céramique » est composé de panneaux d'isolation en mousse polystyrène expansé (PSE)- de type DIN EN 13163 (Institut Allemand de Normalisation) et le système ITE « ecomin avec un revêtement céramique » est composé de panneaux de laine minérale, ou plutôt de panneaux lamellés en laine minérale de type DIN EN 13162.

Le système ITE composé de panneaux d'isolation en mousse polystyrène expansé PSE est selon le modèle normalement ou difficilement inflammable. Le système ITE composé de panneaux de laine minérale n'est pas inflammable.

#### 1.2 Domaine d'application

Les systèmes ITE doivent être utilisés sur de la maçonnerie et du béton avec ou sans enduit.

Il s'avère que l'utilisation d'ITE sur des hauteurs de bâtiments agréées est autorisée, dans la mesure où les dispositions légales de protection contre l'incendie en vigueur dans les régions d'utilisation n'interdisent pas une application sur des hauteurs élevées. Les panneaux d'isolation doivent être ancrés avec les fixations correspondantes au travers de l'armature. À l'exception des domaines où les façades sont soumises à des sollicitations du vent  $\leq 1,00 \text{ KN/m}^2$  et l'utilisation de panneaux d'isolation en polystyrène expansé EPS est autorisée avec un chevillage sur l'armature. Dans ces domaines, le chevillage peut être proscrit dans des hauteurs de bâtiment jusqu'à 8m, si le mur est plat, sec, sans gras et poussière, et présente une résistance aux déchirures d'au moins  $0,08 \text{ N/mm}^2$  ; en ce qui concerne des hauteurs de bâtiment d'au-delà de 8m, un chevillage constructif de 4 chevilles/m<sup>2</sup> est prévu.

Les systèmes ITE ne doivent pas être utilisés en tant que joint de dilatation sur les surfaces de cloisons extérieures (par exemple le joint dans les cloisons extérieures d'immeubles de grande envergure lors d'utilisation de panneaux de contreplaqué) ; des joints de dilatation doivent être pris en considération dans les systèmes ITE avec des profilés de dilatation.

### 2. Dispositions des produits de construction

#### 2.1 Dispositions générales

Les systèmes ITE et leurs pièces doivent correspondre aux dispositions particulières et aux aménagements de la présente Avis Technique du service de surveillance des travaux, tout comme aux dispositions de l'DIBt (DIBt).

#### 2.2 Propriétés et composition

##### 2.2.1 Mortier d'encollage

Les mortiers d'encollage « Armatop MP », « Armatop A », « Armatop L-Aero », « Armatop AKS » et « Colle d'isolant MK » doivent être en poudre.

La composition et la préparation du mortier d'encollage doivent être agréées par l'DIBt.

### **2.2.2. Sous couche**

La sous couche nécessaire au traitement préliminaire de la maçonnerie « Hydro-Tiefgrund » doit être une dispersion de résine d'acrylique.

La composition et la préparation de la sous couche doivent être agréées par l'DIBt.

### **2.2.3 Matériau d'isolation**

Les panneaux d'isolation ci-après doivent être utilisés en tant que matériau d'isolation. La perte des propriétés de résistance de tous les panneaux d'isolation à partir de laine minérale causés par les effets de l'humidité ne peuvent dépasser 30% d'après le contrôle décrit dans l'annexe 8. On ne peut installer des panneaux d'isolation que si ces derniers font preuve d'une résistance au feu correspondante à la classification des matériaux B, partie 1, annexe 1/5.2, et si leur valeur SCP (spectroscopie à corrélation de photon) est au maximum de 1,4MJ/Kg, et si leur perte de rayonnement est inférieure à 4%, et si leur utilisation, n'est pas proscrite par la disposition de l'interdiction des produits chimiques du 19 juillet 1996 (journal officiel fédéral allemand partie I S. 1151) et par la publication du 25 mai 2000 (journal officiel fédéral allemand partie I S. 747).

#### **2.2.3.1 Mousse de polystyrène expansé PSE**

Les panneaux en matériau isolant fortement inflammables (classification DIN 4102-B1 institut allemand de normalisation) en polystyrène expansé (PSE) d'une épaisseur de 40mm à 200mm doivent satisfaire aux exigences des normes DIN EN 13163 avec les propriétés suivantes d'après le code d'évaluation des normes : T2 – L2 – W2 – S2 – P4 – DS(70,-)2 – DS(N)2 – TR 100.

La densité brute, agréée par la norme DIN EN 1602, ne doit pas dépasser 30Kg/m<sup>2</sup>.

#### **2.2.3.2 Laine minérale (MW) et panneaux d'isolation (HD)**

Les panneaux d'isolation MW non-inflammables avec des fibres de verre doivent être alignées sur le niveau du panneau d'une épaisseur de 40mm à 200mm d'après les exigences des normes DIN EN 13162 avec les propriétés qui s'en suivent d'après le code d'évaluation des normes : T5 – DS(T+) – WL(P) ainsi qu'une résistance mécanique ou à un effort de compression d'un tassement de 10% d'après la norme DIN EN 826 d'au minimum 40 kPa\* et une résistance à la tension d'après la norme DIN EN 1607 de minimum 14kPa\*.

#### **2.2.3.3 Laine minérale (MW) et panneaux d'isolation lamellés**

Les panneaux d'isolation lamellés MW non-inflammables avec des fibres de verre doivent être verticalement alignées sur le niveau du panneau d'une épaisseur de 40mm à 200mm d'après les exigences des normes DIN EN 13162 avec les propriétés qui s'en suivent d'après le code d'évaluation des normes : T5 – DS(T+) – WL(P) ainsi qu'une résistance mécanique ou à un effort de compression d'un tassement de 10% d'après la norme DIN EN 826 d'au minimum 40 kPa\*, une résistance à la tension d'après la norme DIN EN 1607 de minimum 14kPa\*, une résistance aux déchirures d'après la norme DIN EN 12090 d'au moins 20kPa et à une résistance à la poussée d'après la norme DIN EN 12090 d'au minimum 1MPa.

Ces panneaux d'isolation doivent également trouver leur utilité dans le cas où ils sont recouverts (au moins) d'une partie de la maçonnerie. Les caractéristiques de composition et de préparation de l'isolation doivent être agréées par l'DIBt.

### **2.2.4 Armature**

L'armature « Glasfabergewerbe K » doit se composer d'une armature en fibre de verre entourée d'un mortier de fixation. L'armature doit remplir les caractéristiques du tableau 1. La résistance à la déchirure de l'armature ne doit pas dépasser les valeurs du tableau 2 après un vieillissement artificiel.

Toutes les valeurs individuelles des résultats des tests doivent respecter les valeurs données ici.

Tableau 1 :

Propriétés	« Glasfasergewebe K » (armature en fibre de verre)
Densité	160 g/m <sup>2</sup>
Ecartement des mailles	4 mm x 4 mm
Résistance à la déchirure testée en l'état d'après la norme DIN 53857-1	≥ 2,0 kN / 5 cm

Tableau 2 :

Durée de stockage et température	Support de stockage	Résistance à la déchirure restante
28 jours à +23 °C	5% hydroxyde de sodium	≥ 1,3 kN / 5 cm
6 heures à +80 °C	Solution alcaline, pH 12,5	≥ 1,3 kN / 5 cm

### 2.2.5 Mortier d'encollage

Le mortier d'encollage « armatop A » doit être identique au mortier d'encollage du même nom défini dans la partie 2.2.1 de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux.

### 2.2.6 Revêtement en céramique

Des carreaux ou des panneaux des groupes AI, BI<sub>a</sub>, BI<sub>b</sub>, All<sub>a</sub>, et BII<sub>a</sub> doivent être utilisés, d'après la norme DIN EN 14411 (Institut Allemand de Normalisation). Ils doivent être résistant au gel d'après les normes DIN EN ISO 10545-12. De plus, les briquettes seront utilisées si elles remplissent les conditions des briques de parement relatives à la norme DIN 105-100.

La surface du revêtement ne doit pas dépasser 0,09m<sup>2</sup> et la longueur des côtés ne doit pas dépasser 0,30m<sup>2</sup>. L'épaisseur doit être comprise entre 0,006 m et 0,015 m. La fréquence de répartition des joints entre les briques de parement doit être au maximum d'un rayon de  $r_p > 0,2\mu\text{m}$ . Le volume des joints  $V_p$  doit s'élever à  $\geq 20\text{mm}^3$ .

L'absorption d'eau  $w$  d'après la norme DIN EN ISO 10545-3 ne doit pas dépasser 6,0% lors d'une utilisation de panneaux d'isolation et 3,0% lors de l'utilisation de matériau isolant en laine minérale. En outre, les différents revêtements en céramique doivent être employés selon le tableau 3, conformément aux données enregistrées par l'DIBt.

Désignation commerciale	Producteur	Rayon maximum des joints	Volume des joints	Absorption d'eau
Chroma, Glasiert Chromé, Glacé	Agrob Buchtal	0,10 $\mu\text{m}$	≥ 40 mm <sup>3</sup> /g	0,5%
Briquettes en céramique grise	Röben	0,07 $\mu\text{m}$	≥ 25 mm <sup>3</sup> /g	1,2%
Briquettes en céramique blanc	Röben	0,10 $\mu\text{m}$	≥ 25 mm <sup>3</sup> /g	1,3%

### 2.2.7 Mortier d'encollage

Le mortier d'encollage « Verlegemörtel A » utilisé pour le revêtement en céramique doit être un mortier à base de ciment d'après la norme DIN EN 12004.

La composition et la préparation du mortier d'encollage doivent être agréées par l'DIBt (DIBt).

### 2.2.8 Mortier de jointement

Le mortier de jointement « Fugenmörtel A » utilisé ultérieurement pour le revêtement en céramique avec un fer à joints doit être, d'après la norme DIN EN 998-2, hydrofuge et résistant au gel. Le mortier de jointement « Fugenmörtel AS » utilisé ultérieurement pour le revêtement en

céramique avec un procédé de type glaise doit être un mortier à base de ciment à absorption d'eau réduite d'après la norme DIN EN 13888.

La composition et la préparation du mortier de jointement doivent être agréées par l'DIBt (DIBt).

### **2.2.9 Accessoires**

Les accessoires tels que les profilés de sous bassement, d'arrêt et de jointement doivent être composé de matériaux au minimum normalement inflammable. La longueur maximale ne doit pas dépasser 3m. Les accessoires utilisés doivent être compatibles avec les matériaux d'enduit utilisés.

### **2.2.10 Chevilles**

Les panneaux d'isolations ne doivent être fixés qu'avec des chevilles qui sont agréés par le service de surveillance des travaux en tant que fixation de système ITE, et dont la tête de cheville a un diamètre d'au moins 60mm. Les chevilles seront fixées avec des moyens agréés par le service de surveillance générale des travaux.

Alternativement, les chevilles, agréées par l'ETA (Office Européen des Agréments Techniques), peuvent être utilisées si elles ont un diamètre d'au moins 60mm, une capacité de charge de minimum 1,0 kN, une résistance à la déformation élastique d'au moins 0,30 kN/mm et que l'installation est alignée avec la surface du matériau d'isolation (sous l'armature ou au travers de l'armature).

Dans des domaines dans lesquels un chevillage sous la couche d'armature est autorisé, les chevilles « D8-FV » selon les dispositions de l'agrément ETA-07/0288 du paragraphe 3.2.1 peuvent être utilisées.

### **2.2.11 ITE**

Les systèmes ITE doivent être composés de produits agréés par les paragraphes 2.2.1 à 2.2.10 et correspondre aux des données des annexes 1 et 2 ; la réalisation d'une sous-couche d'après le paragraphe 2.2.2 correspond aux données du paragraphe 4.4.2.

Le système ITE « basic avec revêtement céramique » composé de panneaux isolants en mousse de polystyrène expansé doit remplir les exigences de la classe de matériaux B1 d'après la norme DIN 4102-1 : 1998-05<sup>1</sup>, paragraphe 6.1.

Le système ITE « ecomin avec revêtement céramique » composé de panneaux isolants en fibre minérale doit remplir les exigences de la classe de matériaux A2 d'après la norme DIN 4102-1 : 1998-05, paragraphe 5.2.

## **2.3 Production, emballage, transport, stockage et identification**

### **2.3.1 Production**

Les matériaux de construction correspondants aux parties 2.2.1 à 2.2.10 doivent être produits en usine.

### **2.3.2 Emballage, transport et stockage**

Tous les produits nécessaires à l'installation d'un système ITE (des parties 2.2.1 à 2.2.9) doivent être livrés par le demandeur de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux. Les matériaux de construction doivent être stockés d'après les données du producteur. Les panneaux d'isolations doivent être protégés des dommages.

<sup>1</sup> DIN 4102-1 : 1998-05 résistance au feu des matériaux et produits de construction

### **2.3.3 Identification**

Les emballages des produits de construction des parties 2.2.1 à 2.2.9 doivent être marqués du signe d'agrément du producteur (signe Ü) d'après la disposition sur les signes d'agrément des régions. L'identification ne doit se faire que si les dispositions du paragraphe 2.4 sont remplies. Il faudra en outre apposer sur l'emballage des produits de construction :

- Désignation du produit de construction
- « Résistance au feu selon l'Avis Technique du service de surveillance des travaux »
- Durée d'utilisation
- Conditions de stockage

Il faut tenir compte du fait que l'identification se fait d'après les termes en vigueur de la disposition concernant les matériaux dangereux.

## **2.4 Certification d'agrément**

### **2.4.1 Généralités**

#### **2.4.1.1 Certification d'agrément par un certificat d'authenticité**

Le certificat d'agrément du mortier de collage, du sous enduit, du mortier d'encollage, des panneaux d'isolation et du système ITE dans son ensemble est nécessaire pour chaque lieu de production avec un certificat d'authenticité sur la base d'un contrôle des produits propre à chaque lieu de production, et sur la base d'un contrôle qualité régulier comprenant des tests initiaux d'après des mesures décrites dans les dispositions ci-après.

En ce qui concerne la délivrance de la certification d'agrément et le contrôle qualité mise en œuvre inclus, le producteur de mortier d'encollage, de sous enduit, de mortier de collage, des panneaux d'isolation et du système ITE aura recours à des postes ici reconnus de certification et de surveillance. Pour les systèmes ITE, le demandeur est concerné dans ce sens en tant que producteur par l'Avis Technique du service de surveillance des travaux (cf. paragraphe 2.3.2). Dans le cas où le producteur de système ITE n'est pas le producteur des produits correspondants, il doit être stipulé contractuellement que les produits utilisés pour le système ITE sont soumis à un contrôle qualité et un contrôle des produits imposé par ces dispositions.

Le DIBt (Institut allemand de génie civil) doit recevoir du poste de certification une copie du certificat d'authenticité pour qu'il en soit informé.

#### **2.4.1.2 Certification d'agrément par déclaration du producteur avec rapport d'authenticité**

Avec les dispositions de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux, l'attestation des certifications de sous-couche, armature, revêtement céramique et du mortier de jointement doit correspondre pour chaque lieu de production à une clarification d'agrément de la part du producteur sur la base d'un contrôle qualité propre et d'un contrôle produit grâce à un organisme d'essai reconnu pour cela.

### **2.4.2 Contrôle qualité propre au lieu de production**

Dans chaque lieu de production, un contrôle de qualité propre est mis en place. Sous le terme contrôle qualité propre, on entend une surveillance de la production qui sera prévue continuellement par le producteur, cela mis en place, afin que les produits de constructions fabriqués par ce producteur soient en accord avec les dispositions de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux.

Le contrôle qualité propre doit comporter au moins les essais d'après le paragraphe 2.2 et l'annexe 4.

En ce qui concerne la résistance au feu globale des systèmes d'ITE, il faut prendre en compte la « directive de certification d'agrément des matériaux de construction hautement inflammables (classe de matériaux B1 d'après la norme DIN 4102-institut allemand de normalisation) d'après l'Avis Technique du service de surveillance des travaux »<sup>2</sup> et également la « directive de certification d'agrément des matériaux de construction non-inflammables (classe de matériaux A d'après la norme DIN 4102- institut allemand de normalisation) d'après l'Avis Technique du service de surveillance des travaux »<sup>2</sup>.

Les résultats du contrôle qualité propre doivent être évalués et enregistrés. L'enregistrement doit contenir au minimum les données suivantes :

- Désignation des produits de construction ou plutôt le matériel de base et les composants
- Genre des essais ou des contrôles
- Date de production et des essais des produits de construction ou plutôt du matériel de base ou des composants.
- Résultats des contrôles et essais, et comparaison, si besoin est, avec les exigences.
- Signature du responsable du contrôle qualité propre.

Les enregistrements doivent être conservés au moins 5 ans et produites à destination d'un organisme d'essai. Vous les présenterez sur demande à l'organisme allemand du génie civil (DIBt) et également à l'organisme de surveillance des travaux.

En cas de résultats d'essais insuffisants, des mesures nécessaires doivent être prises immédiatement par le producteur pour combler ce manquement. Les produits de construction qui ne répondent pas aux exigences doivent être manipulés de sorte qu'aucune confusion ne soit possible. Afin de combler à ce manquement, il faudra recommencer immédiatement les essais correspondants – dans la mesure du possible sur un plan technique et pour la mise en évidence de ce manquement.

### **2.4.3 Essais des produits de construction dans le cadre de la certification d'agrément**

#### **2.4.3.1 Contrôle indépendant**

Dans chaque lieu de production, un contrôle qualité propre et régulier doit être réalisé au moins deux fois par an par l'intermédiaire d'un contrôle indépendant en ce qui concerne le mortier d'encollage, le sous enduit, le mortier de collage, les panneaux d'isolation et les système d'ITE dans leur ensemble.

Dans le cadre d'un contrôle indépendant, un test des produits de construction doit être réalisé. Les tests incombent aux organismes de surveillances reconnus. Ce sont au minimum les tests décrits dans l'annexe 4 qui doivent être réalisés ; de plus, le caractère hautement inflammable et non-inflammable des systèmes d'ITE dans leur entier doivent être testés.

En ce qui concerne la mise en place de tests et de surveillance de la résistance au feu des systèmes ITE, les directives qui entrent en compte sont la « directive de certification d'agrément des matériaux de construction hautement inflammables (classe de matériaux B1 d'après la norme DIN 4102) d'après l'Avis Technique du service de surveillance des travaux »<sup>2</sup> et aussi la « directive de certification d'agrément des matériaux de construction non-inflammables (classe de matériaux A d'après la norme DIN 4102) d'après l'Avis Technique du service de surveillance des travaux »<sup>2</sup>.

Les résultats de la certification et du contrôle indépendant doivent être conservés au moins 5 ans. Vous devrez produire ces certificats sur demande de l'organisme de certification, ou plutôt de l'organisme de surveillance du DIBt (institut allemand de génie civil) et de l'organisme de surveillance des travaux.

#### **2.4.3.2 Test des produits de construction par un organisme reconnu de certification**

Dans le cadre des tests de l'armature, du revêtement, de la sous-couche et du mortier d'encollage, les caractéristiques des produits doivent être testées selon les paragraphes 2.2.2, 2.2.4, 2.2.6, 2.2.8.

<sup>2</sup> Les « directives » sont publiées dans les « communiqués » du DIBT (DIBt).



### 3. Dispositions des projets et évaluations

#### 3.1. Dispositions générales

Seuls les produits de constructions nommés dans le paragraphe 2.2 et l'annexe 2 doivent être utilisés dans les systèmes ITE.

Il faut prendre en compte la norme 18515-1 DIN (Institut Allemand de Normalisation).

#### 3.2 Mise en évidence de la stabilité

##### 3.2.1 Dispositions générales

La mise en évidence de la stabilité du système ITE se rapporte aux domaines d'utilisation décrits dans les paragraphes 1.2 de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux, comme dans l'application du paragraphe 4 pour les bâtiments sollicités à la pression du vent  $W_e$  d'après l'annexe 5. La résistance au vent résulte de la norme 1055-4 du DIN (Institut allemand de Normalisation).

La sollicitation autorisée des chevilles est comprise dans l'autorisation de chevillage dans la cloison d'ancrage (mur) d'après le paragraphe 2.2.10 de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux. Des restrictions d'autorisation d'utilisation des chevilles sont possibles. En ce qui concerne le nombre minimum de chevilles à utiliser, se reporter à l'annexe 5 ; pour la disposition des chevilles, se reporter à l'appendice 1 de la norme DIN (Institut allemand de Normalisation) 55699 : 2005-02 ; alternativement, la quantité de chevilles peut être déterminée selon le paragraphe 3.2.2.

Lors de l'utilisation de chevilles « D8-FV » d'après ETA-07/0288 (Organisation Européenne pour l'Agrément Technique), on utilisera uniquement des panneaux d'isolation en mousse de polystyrène expansé EPS d'une épaisseur de 100mm à 200mm.

##### 3.2.2 Classe de charge des systèmes ITE

Les systèmes ITE de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux seront ordonnés selon le matériau d'isolation, l'épaisseur du matériau d'isolation, et le diamètre des têtes de chevilles dans les classes de charges d'ITE suivantes ( $N_{R,ITE}$ ): (Les classes de charge fournissent la capacité de charge admissible par cheville des systèmes ITE)

	Mousse de polystyrène expansé	Panneaux d'isolation en laine minérale (HD)	Panneaux d'isolation en laine minérale lamellée
Epaisseur du matériau d'isolation (mm)	≥ 40		
Diamètre de la tête de chevilles (mm)	≥ 60	≥ 60*	
Casse de charge du système ITE $N_{R,ITE}$ (kN)	<b>0,15</b>	<b>0,167</b>	
* Les chevilles doivent être posées au travers de l'armature			

Les classes de charge des systèmes ITE dépendent du nombre de chevilles, les conditions suivantes doivent être respectées :

$$W_e \leq n N_{R,cheville}$$

et

$$W_e \leq n N_{R,ITE}$$

avec

$W_e$  : Influence du vent d'après la norme DIN 1055-4 (institut allemand de normalisation)

$n$  : Quantité de chevilles par  $m^2$

$N_{R,cheville}$  : Classe de charge des chevilles

$N_{R,ITE}$  : Classe de charge du système ITE

Les classes de charge comportent déjà les coefficients de sécurité  $Y_F$  et  $Y_M$

Pour l'estimation de la quantité de chevilles à utiliser, c'est la plus petite des deux valeurs ( $N_{R,cheville}$  et  $N_{R,ITE}$ ) qui est déterminante, cependant, la quantité minimum de chevilles par  $m^2$  ne doit pas être inférieure à :

	Matériau d'isolation			
	cheville sous l'armature		Cheville au travers de l'armature	
	Mousse polystyrène expansé (EPS)		Mousse polystyrène EPS	Isolation en laine minérale (MW) / Laine minérale lamellée
Epaisseur de l'isolant (mm)	< 60	$\geq 60$	$\geq 40$	
Quantité mini de chevilles(pièce/m <sup>2</sup> )	5		4	

### 3.3 Protection thermique et résistance à l'humidité

Une évaluation de la valeur de la conductivité de la chaleur s'applique aux panneaux d'isolation (cf. Paragraphe 2.2.3) en ce qui concerne une mise en évidence mathématique de la protection thermiques selon la valeur nominale d'après la norme DIN (Institut allemand de normalisation) V 4108-4 :2007-06<sup>3</sup>, tableau 2, catégorie I. Une évaluation de la valeur d'après la catégorie II s'applique aux panneaux pour lesquels une valeur limite  $\lambda_{limite}$  est déterminée dans le cadre d'un agrément de mise en évidence sur la base d'une Avis Technique du service de surveillance des travaux. Le mortier d'encollage, l'enduit et le revêtement en céramique sont délaissés. La réduction de l'isolation thermique causée par les ponts thermiques des chevilles doit être prise en compte d'après l'annexe 6.

La norme DIN (Institut allemand de Normalisation) 4108-3 s'applique à la mise en évidence de la résistance à l'humidité. La valeur  $s_d$  des sous-enduits nommés est à déduire de l'annexe 3 de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux. La valeur  $s_d$  du revêtement en céramique encollé – mortier de jointement compris – doit être identifiée au cas par cas.

Dans le cas d'un taux de surface de joints  $\leq 6\%$ , la mise en évidence de la condensation à long terme doit s'effectuer à l'aide d'un procédé de calcul qui comprend la transmission instable de la chaleur et de l'humidité (voir aussi la norme DIN – Institut Allemand de Normalisation – EN ISO 13788).

### 3.4 Isolation acoustique

La mise en évidence de l'isolation acoustique (protection contre les bruits extérieurs) doit s'effectuer d'après la norme DIN 4109 (Institut Allemand de Normalisation). Pour la mise en évidence de l'isolation acoustique, on utilisera la valeur arithmétique de la mesure estimée d'isolation thermique  $R'_{w,R}$  de la construction de maçonnerie (la cloison avec système d'ITE) d'après l'équation suivante :

$$R'_{w,R} = R'_{w,R,O} + \Delta R_{w,R}$$

avec :  $R'_{w,R,O}$  Valeur arithmétique de la mesure estimée d'isolation thermique de la construction de maçonnerie sans système d'ITE, désignée d'après la notice 1 de la norme DIN 4109 : 1989-11<sup>4</sup>  
 $\Delta R_{w,R}$  Valeur de compensation d'après l'annexe 7.1 et 7.2

Il est possible de renoncer à une évaluation de  $\Delta R_{w,R}$  d'après l'annexe 7.1 et 7.2, si une valeur de -6dB est portée en compte pour  $\Delta R_{w,R}$ .

### 3.5 Protection contre le feu

Le système ITE composé de panneaux isolants en mousse en polystyrène expansé est hautement inflammable. Son caractère hautement inflammable dépend d'une épaisseur au-dessus de 100mm, si la réalisation du système ITE est faite avec les mesures du paragraphe 4.6.2 ; sinon, le système ITE est qualifié de normalement inflammable.

Le système ITE avec des panneaux isolants en fibre minérale n'est pas inflammable.

<sup>3</sup> DIN V 4108-4 : 2007-06 Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments ; partie 4 ; techniques d'isolation thermique et humidité

<sup>4</sup> DIN 4109 : 1989-11 Notice 1 : Isolation acoustique dans les grands bâtiments ; exemples de réalisation et méthodologie

## **4 Dispositions d'exécution**

### **4.1 Installation**

Les systèmes ITE doivent être réalisés selon les dispositions suivantes et selon les données des annexes 1 et 2, tout en prenant en compte les instructions de planification (cf. paragraphe 3). Les systèmes ITE peuvent être utilisés sur des murs en béton ou en maçonnerie avec ou sans enduit. Lors de la transformation et du séchage, éviter les températures en dessous de +5 °C.

### **4.2 Exigences du demandeur et de l'entreprise exécutante**

L'entreprise s'engage à s'informer sur tout ce qui touche au projet et à la réalisation du système ITE et sur les dispositions particulières contenues dans cette Avis Technique du service de surveillance des travaux, et de s'informer formellement la réalisation de la construction, conformément à l'annexe 9 (information pour les maîtres d'œuvre).

### **4.3 Contrôle de la réception des produits de construction**

En ce qui concerne les produits de construction du paragraphe 2.2, une identification est nécessaire sur le site de construction d'après le paragraphe 2.3.3.

### **4.4 Sous couche**

#### **4.4.1 Panneaux d'isolation fixés avec des chevilles**

La surface du mur doit être suffisamment sèche (maximum deux fois le degré d'humidité relative), sans poussière et sans gras. La solidité du mortier d'encollage avec une couche existante éventuelle doit être examinée avec pertinence.

Le mur doit faire preuve d'une solidité suffisante à l'utilisation de cheville d'après le paragraphe 2.2.10. En règle générale, une résistance suffisante est présumée pour des sous couches sans enduit ou béton selon la norme DIN 1053 ou les sous couches sans enduit d'après la norme DIN 1045.

Les aspérités  $\leq 2$  cm/m doivent être égalisées ; les plus grosses aspérités doivent être égalisées mécaniquement ou grâce à un enduit d'après la norme DIN EN 998-1.

#### **4.4.2 Panneaux d'isolation encollés**

La surface des murs doit être plate, suffisamment sèche (au maximum deux fois le degré d'humidité relative), libre de toute poussière ou graisse et présenter une résistance à la déchirure d'au moins 0,08 N/mn<sup>2</sup>. En règle générale, une résistance à la déchirure suffisante est présumée pour des sous couches sans enduit ou béton selon la norme DIN 1053 ou les sous couches sans enduit d'après la norme DIN 1045. L'essai de la résistance à la déchirure doit remplir les exigences de la norme DIN 18555-6 si nécessaire.

La compatibilité durable éventuelle doit être testée de manière exhaustive avec le revêtement existant en relation avec le mortier d'encollage.

Les aspérités  $\leq 1$  cm/m<sup>2</sup> doivent être égalisées ; les plus grosses aspérités doivent être égalisées mécaniquement ou grâce à un enduit selon la norme DIN EN 998-1. La résistance à la déchirure de l'enduit doit être testée après le renforcement de ce dernier.

Les sous couches fortement sablonneuses ou absorbantes doivent être renforcées d'après le paragraphe 2.2.2.

### **4.5 Mortier d'encollage**

Les mortiers d'encollage doivent être mélangés selon les indications données par le producteur et avec une quantité appliquée humide à même les panneaux d'isolation d'après l'annexe 2.

## **4.6 Installation des panneaux d'isolation**

### **4.6.1 Dispositions générales**

Les panneaux d'isolation doivent être fixés en plus de l'encollage avec des chevilles correspondantes, qui seront posées au travers de l'armature (exception : cf. paragraphe 1.2). Les panneaux d'isolation endommagés ne doivent pas être utilisés.

### **4.6.2 Linteaux et encadrements**

Les systèmes ITE hautement inflammables avec des panneaux d'isolation en polystyrène expansé PSE d'une épaisseur de plus de 100 mm doivent être réalisés de la manière suivante, pour des raisons de sécurité incendie :

a. Au-dessus de chaque ouverture au niveau de l'encadrement, des bandes de lamellés de laine minérale non inflammable<sup>5</sup> doivent être encollées en complément sur un minimum de 200mm de hauteur et 300mm sur les côtés (à gauche et à droite de l'ouverture) ; au niveau des coins, l'armature doit être renforcée avec des armatures d'angle complémentaires. Lorsque les linteaux sont également isolés, du matériau isolant en laine minérale non inflammable doit être utilisée pour l'isolation des linteaux horizontaux.

b. Lors de l'installation de volets roulants ou de stores immédiatement sur la partie supérieure des ouvertures, en d'autres termes lors du montage de fenêtres au niveau de l'isolation, cette dernière doit entourer sur trois côtés l'ouverture – au-dessus et sur les deux côtés – avec des bandes de lamellés de laine minérale<sup>5</sup> comme décrit en partie a. d'une largeur d'au moins 200 mm.

c. La réalisation d'après a. et b. peut être évitée, si, au moins tous les deux étages, une barre anti feu est disposée horizontalement tout autour du bâtiment. La barre anti feu se compose d'une bande de lamellé minéral<sup>5</sup> non inflammable (densité de 80kg/m<sup>3</sup> à 100kg/m<sup>3</sup>, produit à partir de fibre minérale) d'au moins 200 mm de hauteur, être encollée totalement et complémentaiement chevillée. Les bandes de matériau isolant sont ordonnées de telle manière qu'un écart maximum de 0,5m est compris entre le linteau de sous arrête et la bande anti feu. Dans la partie supérieure immédiate des ouvertures qui se trouvent au niveau des coins, une armature complémentaire doit être posée afin de renforcer l'armature existante.

En ce qui concerne la réalisation de a. à c., il est possible d'utiliser, à la place des bandes de lamellé de laine minérale, d'autres panneaux d'isolation non inflammables avec une densité de 80kg/m<sup>3</sup>, dans la mesure où la laine minérale utilisée est un produit correspondant à la norme DIN EN 13162 et où les panneaux sont fixés à la sous couche de telle manière que la cloison soit suffisamment résistante à la force du vent.

### **4.6.3 Encollage**

Les panneaux d'isolant doivent être encollés alignés hermétiquement avec du mortier d'encollage selon le paragraphe 2.2.1. Aucune ouverture ne doit séparer les panneaux. Les fentes et écarts inévitables doivent être égalisés avec du matériau isolant équivalent. Il est autorisé de combler un écart ou une fente de maximum 5 mm avec de la mousse de jointement non inflammable. Aucun mortier d'encollage ne doit se trouver dans les joints. Afin d'éviter les ponts thermiques, les coins ne doivent pas être enduits ou salis.

De l'encollage doit être appliqué le long des bords et au milieu des panneaux d'isolants, de mousse en polystyrène expansé d'après le paragraphe 2.2.3.1 et en laine minérale d'après le paragraphe 2.2.3.2, afin qu'un encollage d'au moins 60% soit atteint.

<sup>5</sup>

Les matériaux isolants d'après la norme DIN EN 13162 (Institut Allemand de Normalisation) avec une résistance à la tension (tension perpendiculaire au niveau des panneaux) d'au moins 80 kPa (plus petite de toutes les valeurs, testée d'après DIN EN 1607)

Les panneaux d'isolation correspondant aux paragraphes 2.2.3.1 et 2.2.3.2, et les lamellés d'isolation en laine minérale, doivent être encollés sur toute leur surface. En ce qui concerne les panneaux d'isolation en laine minérale, le mortier d'encollage doit être appliqué sur le partir du haut du panneau (taloche). Dans une deuxième phase ; le mortier d'encollage doit être appliquée sur la surface totale du panneau « frais sur frais ». Lors de l'utilisation de panneaux d'isolation recouverts, le mortier d'encollage peut être appliqué dans une première phase sur le côté recouvert du panneau.

Lors de l'utilisation de panneaux préparés lamellés d'isolation en laine minérale d'après le paragraphe 2.2.3.3, le mortier d'encollage peut être appliqué totalement ou partiellement sur la sous couche. Lors de pose sur une surface totale, le mortier d'encollage doit être appliqué avec une taloche crantée immédiatement avant la pose du panneau d'isolation. Lors de pose sur une surface partielle, le mortier d'encollage doit être projeté sur la surface du mur, afin que 60% minimum de la surface soit recouverte par les bandes de mortier. Les bandes de mortiers appliquées sur les bords des panneaux doivent mesurer environ 5 cm et les mottes de mortier au milieu des panneaux doivent être épaisses d'au minimum 10 cm. L'écartement ne doit pas dépasser 10 cm (cf. annexe 1). La partie recouverte des panneaux d'isolation doivent être appliqués immédiatement, au plus tard après 10 minutes, en les pressant sur la couche de mortier d'encollage encore fraîche.

Lors d'une utilisation de panneaux d'isolation en mousse de polystyrène expansé (PSE) d'après le paragraphe 2.2.3.7, le mortier d'encollage doit être appliqué sur les bords des panneaux. Il doit y avoir au minimum 60% de la surface recouverte de bandes de mortier, les écarts entre les bandes de mortier ne doivent pas dépasser 10 cm (cf. annexe 1). La partie recouverte des panneaux d'isolation doivent être appliqués immédiatement, au plus tard après 10 minutes, en les pressant sur la couche de mortier d'encollage encore fraîche.

#### **4.6.4 Chevillage**

Lors du chevillage au travers de l'armature, les chevilles doivent être appliquées après le séchage du mortier d'encollage et avant la pose du sous enduit.

Lors du chevillage au travers de l'armature, le sous enduit doit être appliqué en deux couches. La première couche reçoit l'armature. Ensuite, les chevilles seront appliquées et la seconde couche sera posée.

Le type de cheville, l'agencement des chevilles et le nombre de chevilles à utiliser sont décrits dans le paragraphe 2.2.10 ainsi que dans l'annexe 5. Les restrictions d'utilisation éventuelles, dans les autorisations des chevilles, doivent être prises en compte.

#### **4.7 Réalisation du sous enduit**

Après le séchage du mortier d'encollage, et le cas échéant après l'application des chevilles, les panneaux d'isolation sont recouverts d'une sous couche d'après le paragraphe 2.2.5 d'une épaisseur d'après l'annexe 2. Avec des panneaux d'isolation en laine minérale, le sous enduit doit être appliquée sur la surface du panneau (taloche). Dans une deuxième phase, le sous enduit doit être appliqué sur la surface totale du panneau d'isolation « frais sur frais ». Lors d'une application mécanique de l'enduit, ou de l'utilisation de panneaux lamellés de laine minérale recouverts des deux côtés, le sous enduit peut être posé lors d'une première phase, puis égalisé lors d'une deuxième. L'armature selon le paragraphe 2.2.4 doit être appliquée sur le tiers extérieur du sous enduit. L'épaisseur de l'armature doit être recouverte d'environ 10 cm.

#### **4.8 Encollage du revêtement céramique**

Le revêtement céramique d'après le paragraphe 2.2.6 doit être encollé sur le sous enduit durcis avec le mortier d'encollage d'après le paragraphe 2.2.7 d'une épaisseur d'après l'annexe 2 avec les procédés combinés d'après la norme DIN (Institut Allemand de Normalisation) EN 12004 (application des deux côtés).

Les joints doivent être remplis avec le mortier de jointement correspondant d'après le paragraphe 2.2.8, le mortier de jointement « Fugenmörtel AS » et le mortier « Fugenmörtel A ».doit être appliqué lorsqu'il est d'une consistance pâteuse. Il faut prendre en compte les dispositions de la norme DIN 18515-1.

#### **4.9 Remarques complémentaires**

L'extrémité basse du système ITE doit être un rail de départ, dans la mesure où ça ne résulte pas dans un rail saillant ou un panneau d'isolation non couvert. Ce soubassement doit laisser un espace pour permettre les remontées capillaires (H environ 3000 mm) selon des mesures particulières. Les appuis de fenêtres doivent être à l'épreuve de la pluie, c'est-à-dire qu'il faut qu'ils présentent une goutte d'eau – un profil en U.

L'extrémité haute du système ITE doit être recouvert pour réduire l'influence des intempéries. En ce qui concerne les systèmes comportant une répartition fortement hétérogène, une structuration jointée est nécessaire. Pour ce qui est des grandes surfaces uniques, une délimitation est nécessaire avec des joints verticaux.

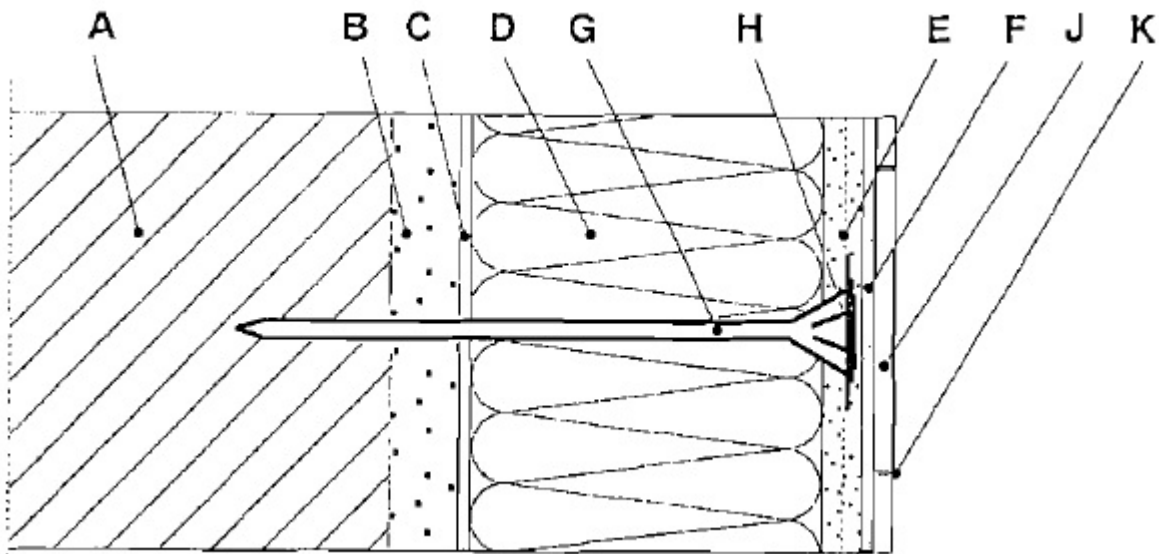
Des joints de dilatation doivent être appliqués entre les parties des bâtiments avec des profilés de dilatation dans le système ITE. Des joints d'extrémité doivent imperméabiliser le système ITE.

Des réalisations, différentes de cette Avis Technique du service de surveillance des travaux, des systèmes ITE peuvent être mises en place au cas par cas, le cas échéant selon des agréments complémentaires.

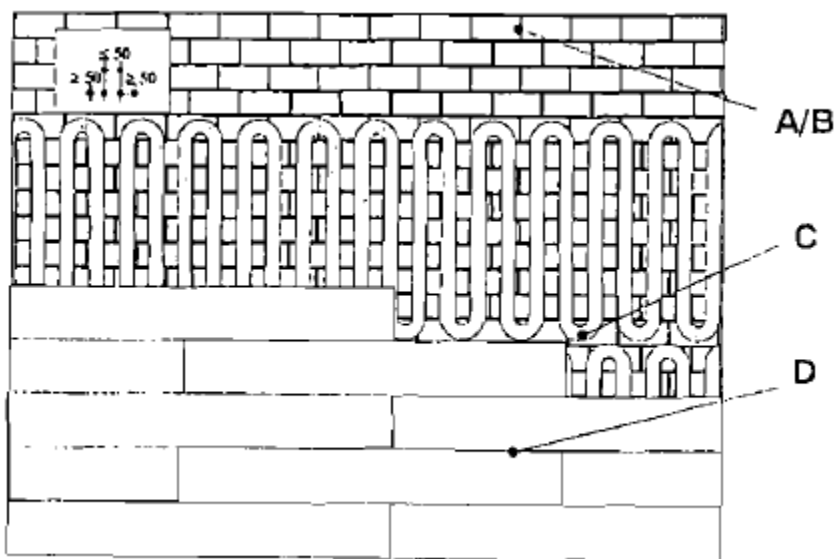
Klein

Agréé

Coupe



- A – Mur
- B – Enduit monocouche
- C – Mortier d'encollage
- D – Panneaux d'isolant
- E – Enduit d'armature
- F – Mortier d'encollage
- G – Cheville
- H – Tête de cheville
- J – Parement céramique
- K – Mortier de jointement



Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 1 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

Couche	Quantité à appliquer (humide) [kg / m <sup>2</sup> ]	Epaisseur [mm]
<b>Sous couche :</b> Hydro – sol (hydro-tiefgrund)	0,2 – 0,4 l/m <sup>2</sup>	-
<b>Mortier d'encollage :</b> Armatop MP Colle d'isolation-Dämmkleber MK Armatop A Armatop L – Aero Armatop AKS	4,0 – 6,0 4,0 – 6,0 4,0 – 6,0 3,0 – 5,0 3,5 – 6,0	Bords et centre / Encollage surficiel ou total
<b>Matériau isolant</b> <u>Classe de matériau fortement inflammable</u> <u>(DIN 4102-B1) :</u> « <b>basic avec revêtement céramique</b> » Mousse polystyrène expansé PSE Paragraphe 2.2.3.1 <u>Classe de matériau non inflammable (DIN</u> <u>4102 – A2) :</u> « <b>ecomin avec revêtement céramique</b> » Laine minérale, paragraphe 2.2.3.2/3	- -	40 à 200* 40 à 200
<b>Sous enduit :</b> Armatop A	≥ 7,0	≥ 4,0
<b>Armature :</b> Armature en fibre de verre Glasfaserbewebe K	environ 0,160	-
<b>Revêtement céramique encollé :</b> Revêtement céramique Mortier d'encollage : Mortier d'encollage A (verlegemörtel) Mortier de jointement : Mortier de jointement A (Fugenmörtel) Mortier de jointement AS (Fugenmörtel)	- environ 6,0 3,0 – 8,0 2,0 – 5,0	6 – 15 3,0 – 5,0 - -

\*Avec des panneaux d'isolation d'une épaisseur > 100 mm, il faut prendre en compte les dispositions de réalisation d'après le paragraphe 4.6.2.



Description	Moyen de jointement	w <sup>*)</sup>	S <sub>d</sub> <sup>*)</sup>
<b>1. Sous enduit</b>			
Armatop A	Ciment/Chaux	0,10	0,04
<b>2. Revêtement céramique encollé</b>			
Revêtement céramique			
+ Mortier d'encollage « Verlegemörtel A »	Ciment	} au cas par cas } dispositions du } paragraphe 3.3	} au cas par cas } dispositions du } paragraphe 3.3
+ Mortier de jointement « Fugenmörtel A »	Ciment		
ou « Fugenmörtel AS »	Ciment		

\*) Grandeurs physiques, notions :

w : perméance à l'eau liquide d'après norme DIN 52617 (Institut Allemand de Normalisation) en [kg/ (m<sup>2</sup>vh)]

S<sub>d</sub> : épaisseur de couche d'air de diffusion équivalente d'après DIN 52615 [m]

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 3 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

## Cadre des contrôles de production propres

Test	Norme d'essai, directive d'essai	Fréquence
<b>1. Mortier d'encollage et sous enduit</b>		
1.1 Résistance à la déchirure de la mousse polystyrène PSE (valeur individuelle $\geq 80$ kPa)	ETAG 004 <sup>1</sup> Paragraphe 5.1.4.1.3 (sec)	¼ année
1.2.a. densité des gravats	Ref DIN EN 459-2 :2002-02 <sup>2</sup> Paragraphe 5.8	2 x par semaine de production*
1.2.b. Distribution du diamètre des grains	DIN EN 1015-1 :2007-05 <sup>3</sup> (gradation)	2 x par semaine de production*
1.2.c. Contenu des cendres à 450°C	ETAG 004 <sup>1</sup> Paragraphe C 2.1	2 x par semaine de production*
<b>2. Mortier de jointement et mortier d'encollage</b>		
a. densité des gravats	Ref DIN EN 459 – 2 : 2002-02 <sup>2</sup> Paragraphe 5.8	1 x par semaine de production*
b. densité du mortier frais	DIN EN 1015-6 : 2007-05 <sup>4</sup>	2 x par semaine de production*
<b>3. Panneaux d'isolation</b>		
a. densité	Classement des essais CF. Paragraphe 2.2.3	D'après le tableau B1 des normes DIN EN 13162 <sup>5</sup> et DIN EN 13163 <sup>5</sup>
b. Résistance à la pression -effort de compression avec un tassement de 10%		
c. Résistance à la traction verticalement au niveau des panneaux		
d. Module de poussée / Résistance à l'arrachement		Lamellés en laine minérale : D'après le tableau C1 de la norme DIN EN 13162 <sup>5</sup>

\* Semaine de production : 5 jours de production, dans une période d'un mois, commençant au premier jour de production

## Cadre des contrôles indépendants

Dans le cadre des contrôles indépendants, un premier essai des produits de construction doit être réalisé. Le contrôle de production propre doit être agréé régulièrement par un contrôle indépendant (Mis à part le mortier de jointement), **au moins deux fois par an**. Il s'agit des essais cités ci-dessus, à réaliser comme les essais :

Essai	D'après	Fréquence
Résistance au feu du système ITE y compris la valeur ITE et la résistance à l'allumage de la laine minérale	Cf. Paragraphe 2.4.3.1 et paragraphe 2.2.3	2 x par an
Résistance à la déchirure des panneaux d'isolation en laine minérale trempés	Annexe 8	2 x par an

<sup>1</sup> ETAG 004 Guide d'agrément technique européen sur les systèmes d'isolation thermique par enduit

<sup>2</sup> DIN EN 459-2:2002-02 Chaux de construction partie 2 : procédés d'essai

<sup>3</sup> DIN EN 1015-1:2007-05 Procédés d'essai pour mortier de maçonnerie – Partie 1 : Distribution du diamètre des grains (gradation)

<sup>4</sup> DIN EN 1015-6:2007-05 Procédé d'essai pour mortier de maçonnerie – Partie 6 : Densité du mortier frais

<sup>5</sup> DIN EN 13162:2001-10 Produits industriels de laine minérale – spécifications

<sup>6</sup> DIN EN 13163:2001-05 Produits industriels de polystyrène expansé (PSE) – spécifications

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 4 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

**Tableau 1 : Mousse de polystyrène expansé (PSE) d'après le paragraphe 2.2.3.1**

Quantité minimale de cheville /m<sup>2</sup> d'après le paragraphe 2.2.10 avec un diamètre de tête de cheville d'au moins 60 mm pour la fixation de panneaux d'isolation avec une dimension de 1000 mm x 500 mm sous l'armature

Lors de l'utilisation de chevilles « D8-FV », l'épaisseur de l'isolant doit mesurer au minimum 1000 mm.

Epaisseur de l'isolant [mm]	Résistance de la cheville [kN/cheville]	Pression du vent $w_E$ jusqu'à [kN/m <sup>2</sup> ]		
		-0,56	-0,77	-1,00
40 et 50	≥ 0,15	5	6	8
≥ 60	≥ 0,15	4	6	8

**Tableau 2 : Mousse de polystyrène expansé (PSE) d'après le paragraphe 2.2.3.1**

La quantité minimum de cheville /m<sup>2</sup> d'après le paragraphe 2.2.10 avec un diamètre de tête de cheville d'au minimum 60 mm pour fixer les panneaux d'isolation avec des mesures de 1000 mm x 500 mm sous l'armature

Lors de l'utilisation de chevilles « D8-FV », la couche d'isolant doit mesurer au minimum 100 mm.

Epaisseur de l'isolant [mm]	Classe de charge [kN/cheville]	Pression du vent $w_e$ jusqu'à [kN/m <sup>2</sup> ]				
		-0,56	-0,77	-1,00	-1,60	-2,20
≥ 40	≥ 0,15	4	4	4	7	9
	0,20	4	4	5	8	11
	0,15	4	6	7	10	14

**Tableau 3 : Panneaux d'isolation (HD) en laine minérale (MW) d'après le paragraphe 2.2.3.2**

avec les mesures 800 mm x 625 mm

**Panneaux lamellés d'isolation en laine minérale (MW) d'après le paragraphe 2.2.3.3**

avec les mesures 1200 mm x 200 mm

Epaisseur de l'isolant [mm]	Classe de charge [kN/cheville]	Pression du vent $w_e$ jusqu'à [kN/m <sup>2</sup> ]				
		-0,56	-0,77	-1,00	-1,60	-2,20
≥ 40	≥ 0,20	4	4	5	8	11
	0,15	4	6	7	10	14

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 5 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

## Diminution de l'isolation

Dans la mesure où la quantité moyenne de cheville **n** par m<sup>2</sup> de surface murale (moyenne sur la façade) pour une épaisseur de couche d'isolation **d** pour l'influence de pont thermique en forme de point d'une cheville correspondante

$\kappa$ [W/K]	$d \leq 50\text{mm}$	$50 < d \leq 100 \text{ mm}$	$100 < d \leq 150 \text{ mm}$	$d > 150 \text{ mm}$
0,008	$n \geq 6$	$n \geq 4$	$n \geq 4$	$n \geq 4$
0,006	$n \geq 8$	$n \geq 5$	$n \geq 4$	$n \geq 4$
0,004	$n \geq 11$	$n \geq 7$	$n \geq 5$	$n \geq 4$
0,003	$n \geq 15$	$n \geq 9$	$n \geq 7$	$n \geq 5$
0,002	$n \geq 17^*$	$n \geq 13$	$n \geq 9$	$n \geq 7$
0,001	$n \geq 17^*$	$n \geq 17^*$	$n \geq 17^*$	$n \geq 13$

\* Quantité maximale de cheville sans influence mutuelle

L'effet de pont thermique des chevilles est à considérer comme suit :

$$U_c = U + \kappa \cdot n \quad \text{en W/(m}^2\text{K)}$$

On considère que :

- $U_c$  Coefficient de transmission thermique surfacique moyen
- $U$  Coefficient de transmission thermique d'une paroi
- $\kappa$  Coefficient de perte thermique en forme de point d'une cheville d'après le paragraphe 2.2.8 en W/K ; la valeur  $\kappa$  est donnée dans l'Avis Technique du service de surveillance des travaux des chevilles de système ITE
- $n$  Quantité de chevilles /m<sup>2</sup> (moyenne sur la façade)

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 6 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

## Valeur de correction $\Delta R_{W,R}$ pour l'évaluation des mesures estimées d'insonorisation de la maçonnerie

La valeur de correction  $\Delta R_{W,R}$  est identifiée selon les équations suivantes :

$$\Delta R_{W,R} = \Delta R_W - K_K - K_S - K_T$$

Avec :

- $\Delta R_W$  Valeur de correction selon la fréquence de résonance d'après le tableau 1
- $K_K$  Correction de la surface d'encollage selon le tableau 2
- $K_S$  Correction de trainée linéaire d'après le tableau 3 (seulement pour les panneaux d'isolation en laine minérale d'après les paragraphes 2.2.3.2 et 2.2.3.3)
- $K_T$  Correction de la mesure estimée d'insonorisation du mur porteur d'après le tableau 4

**Tableau 1** : Valeur de correction selon la fréquence de résonance

Fréquence de résonance $f_R$ [Hz]	Valeur de correction $\Delta R_W$ [dB]		
	Polystyrène PSE d'après § 2.2.3.1 Sans cheville	Avec cheville	Panneaux d'isolation en laine minérale d'après §2.2.3.2et 2.2.3.3 avec cheville
$f_R \leq 60$	14	8	9
$60 < f_R \leq 70$	13	7	8
$70 < f_R \leq 80$	11	6	7
$80 < f_R \leq 90$	9	5	5
$90 < f_R \leq 100$	7	3	4
$100 < f_R \leq 120$	5	2	3
$120 < f_R \leq 140$	3	0	1
$140 < f_R \leq 160$	1	-1	-1
$160 < f_R \leq 180$	0	-2	-2
$180 < f_R \leq 200$	-2	-3	-3
$200 < f_R \leq 220$	-3	-3	-4
$220 < f_R \leq 240$	-4	-4	-5
$240 < f_R$	-5	-5	-5

Formule pour le calcul de la fréquence de résonance avec :

$$f_R \cong 160 \sqrt{\frac{s'}{m'_p}} \text{ Hz}$$

$s'$  : rigidité dynamique des panneaux d'isolation en MN/m<sup>3</sup>

$m'_p$  : aire de surface de la couche de revêtement (revêtement céramique + mortier d'encollage mortier de collage + sous enduit) en kg/m<sup>2</sup>

Le calcul de la fréquence de résonance se fait pour le polystyrène PSE d'après le paragraphe 2.2.3.1 avec une valeur d'un niveau donné de rigidité dynamique d'après la norme DIN EN 13163, paragraphe 4.3.12 pour les panneaux d'isolation en laine minérale et avec une valeur d'un niveau donné de rigidité dynamique d'après la norme DIN EN 13162, paragraphe 4.3.9 pour les panneaux lamellés en laine minérale.

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 7.1de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

Tableau 2 : Correction pour la surface collée (pourcentage)

Pourcentage de surface collée [%]	K <sub>K</sub> [dB]
60	1
80	2
100	3

Tableau 3 : Correction pour la trainée linéaire

Trainée linéaire r [kPa s/m <sup>2</sup> ]	K <sub>S</sub> [dB]	
	MWP	MWL
10	3	6
15	2	4
20	2	2
25	1	0
30	0	-2
35	0	-4
40	-1	-6

MWP = Panneaux d'isolation en laine minérale d'après §2.2.3.2

MWL = Panneaux en lamellés d'après §2.2.3.3

Tableau 4 : Correction pour les mesures estimées d'insonorisation du mur porteur

Fréquence de résonance f <sub>R</sub> [Hz]	K <sub>T</sub> [dB] selon les mesures estimées d'insonorisation du mur porteur R <sub>w</sub> [dB]					
	43-45	46-48	49-51	52-54	55-57	58-61
f <sub>R</sub> ≤ 60	-10	-7	-3	0	3	7
60 < f <sub>R</sub> ≤ 80	-9	-6	-3	0	3	6
80 < f <sub>R</sub> ≤ 100	-8	-5	-3	0	3	5
100 < f <sub>R</sub> ≤ 140	-6	-4	-2	0	2	4
140 < f <sub>R</sub> ≤ 200	-4	-3	-1	0	1	3
200 < f <sub>R</sub> ≤ 300	-2	-1	-1	0	1	1
300 < f <sub>R</sub> ≤ 400	0	0	0	0	0	0
400 < f <sub>R</sub> ≤ 500	1	1	0	0	0	-1
500 < f <sub>R</sub>	2	1	1	0	-1	-1

En ce qui concerne l'application de ce tableau, il faut prendre en compte l'équation suivante pour ce qui est de la mesure estimée d'insonorisation du mur porteur :

$$R_w = \left[ 27,1 + 0,1243 (m'_w / m'_0) - 0,000113 (m'_w / m'_0)^2 \right] \text{ dB}$$

Avec

m'<sub>w</sub> : La masse du mur porteur désignée selon la notice 1 de la norme DIN 4109, §2.2.2 ; maximum 500kg /m<sup>2</sup>

m'<sub>0</sub> : 1 kg/m<sup>2</sup>

**La valeur désignée pour ΔR<sub>w,R</sub> est délimitée selon : -6 dB ≤ ΔR<sub>w,R</sub> ≤ 16 dB.**

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 7.2 de l'autorisation générale du service de surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

## Essai de la résistance à la déchirure des panneaux d'isolation humides en laine de verre

### Dimension des échantillons

Panneaux d'isolation lamellés en laine minérale 150 mm x 150 mm x d  
Autres panneaux d'isolation en laine minérale 200 mm x 200 mm x d

### Mise en œuvre de l'expérience

Les côtés étroits de l'échantillon sont protégés contre la perte d'humidité grâce à des bandes encollées de jointement d'une épaisseur de 10mm. Sur le côté supérieur de l'échantillon, un pare-vapeur est apposé, par exemple par l'intermédiaire d'un panneau en aluminium.

Les échantillons sont sur un treillage qui est placé au-dessus d'un réservoir rempli à moitié d'eau. L'eau du réservoir est chauffée de telle sorte que le dessous de l'échantillon atteint une température de  $60 \pm 5$  °C.

Les échantillons doivent être soumis à la vapeur d'eau pendant 5 jours.

Par la suite, les échantillons doivent être emballés dans un sac plastique d'une épaisseur de 0,2 mm et stockés à une température de 23 °C et à une humidité relative de 50%.

### Prélèvement des échantillons et tests

Les échantillons doivent être prélevés après 7 jours et doivent être testés encore humides.

Trois échantillons supplémentaires doivent être entreposés dans le sac et prélevés après 28 jours. Ensuite, ils faudra les laisser sécher 24 heures jusqu'à ce qu'il y ait une perte de poids inférieure à 5% afin d'être testés.

### Test

Il s'agit du test de résistance au déchirement en référence à la norme DIN EN 1607 (Institut allemand de normalisation)

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecommin avec revêtement céramique** »

Annexe 8 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010

## Attestation de l'entreprise réalisatrice

- a) Le personnel qualifié de l'entreprise exportante doit être informé par le producteur d'après le paragraphe 2.4.1.1 au sujet de la réalisation correcte.
- b) Exportation d'après l'Avis Technique du service de surveillance des travaux N° **Z-33.46-419**  
Système utilisé :
- c) L'examen des inégalités a montré :  
(Données des tests et des résultats)
- d) La surface extérieure du mur a été préparée avec :
- e) La capacité de charge des chevilles dans le mur a été identifiée grâce à l'aide de :
- f) Force de traction admissible :

Alsecco SARL (GmbH)  
Kupferstraße 50  
36208 Wildeck

Présentation schématique du système ITE  
« **basic avec revêtement céramique** »  
et  
« **ecomin avec revêtement céramique** »

Annexe 9 de l'autorisation  
générale du service de  
surveillance des travaux  
N° Z-33.46-419  
28 juin 2010