

Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Le plancher chauffant-rafraîchissant





Werner Schlüter
SCHLÜTER-SYSTEMS KG





A propos du présent manuel :

Le principe du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter®-BEKOTEC-THERM, le plancher chauffant-rafraîchissant est un ensemble indissociable dont les composants, la conception et les interventions des différents corps de métiers doivent être systématiquement coordonnés. En effet, les exigences imposées au « plancher chauffant-rafraîchissant » sont multiples car, en tant que revêtement fonctionnel, il doit assurer à la fois l'isolation, le chauffage et le rafraîchissement, l'absorption des charges de passage, l'étanchéité dans les pièces humides, et avoir une fonction décorative.

Les expériences du passé ont montré à quel point il était difficile pour une telle structure de trouver un compromis satisfaisant entre les exigences de construction, les contraintes physiques et les impératifs thermiques. Ainsi, les chapes classiques à chauffage intégré avec surface carrelée en céramique présentent fréquemment des déformations et des fissurations. Ceci est dû, entre autre, aux différences de coefficients de dilatation thermique entre la chape et la céramique.

Les valeurs indiquées dans les réglementations correspondantes, par exemple pour l'épaisseur de la chape, les joints de mouvements, les armatures ou l'humidité résiduelle, ont souvent montré leurs limites par rapport aux contraintes liées à la structure du bâtiment.

En ce qui concerne la technique de chauffage, une chape avec une masse relativement élevée nécessite un apport d'énergie important dans un premier temps, suivi de l'accumulation d'une grande quantité d'énergie de chauffage, d'où la lenteur de réaction aux variations de température d'un chauffage conventionnel par le sol.

Avec le système complet Schlüter®-BEKOTEC-THERM, nous avons développé une structure qui offre une solution globale à ces problèmes et dont le procédé est protégé par des brevets internationaux. Le nom « BEKOTEC » désigne la technique de construction du revêtement, et « THERM » englobe les composants techniques du chauffage. Le principe de Schlüter®-BEKOTEC-THERM est une structure faible épaisseur avec une chape ciment ou sulfate de calcium, réalisée sur des panneaux Schlüter®-BEKOTEC, dont les plots sont disposés de façon à absorber les tensions de la chape. L'utilisation de Schlüter®-DITRA 25 permet la pose de carreaux en céramique dès que la chape est accessible à la marche.

Avec les composants de la gamme « THERM », nous proposons une technique de chauffage parfaitement adaptée au système Schlüter®-BEKOTEC, depuis le tube de chauffage jusqu'à la régulation électronique. La masse comparativement faible de la chape et le positionnement des tubes de chauffage près de la surface permettent une réaction rapide aux variations de température. La communication entre les canaux d'air de Schlüter®-DITRA 25 sous les carreaux permet d'obtenir une répartition homogène de la chaleur. Schlüter®-BEKOTEC-THERM est ainsi un « plancher chauffant-rafraîchissant » à faible inertie qui peut fonctionner de manière économique avec des températures de départ chaudière très basses. Naturellement, il est également possible de poser d'autres revêtements sur la chape Schlüter®-BEKOTEC.

Pour le neuf comme pour la rénovation, Schlüter®-BEKOTEC-THERM offre aux maîtres d'ouvrage, notre client final, de nombreux avantages ainsi qu'une véritable « plus value ».

Et comme les normes en vigueur, les réglementations ainsi que la législation ont plutôt tendance à entraver qu'à faciliter les travaux faisant intervenir différents corps de métier, cette documentation a pour objectif d'informer de manière simple et compréhensible sur les travaux en liaison avec le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM.



Dissipation des contraintes dans la chape ...



... sans surprises désagréables.



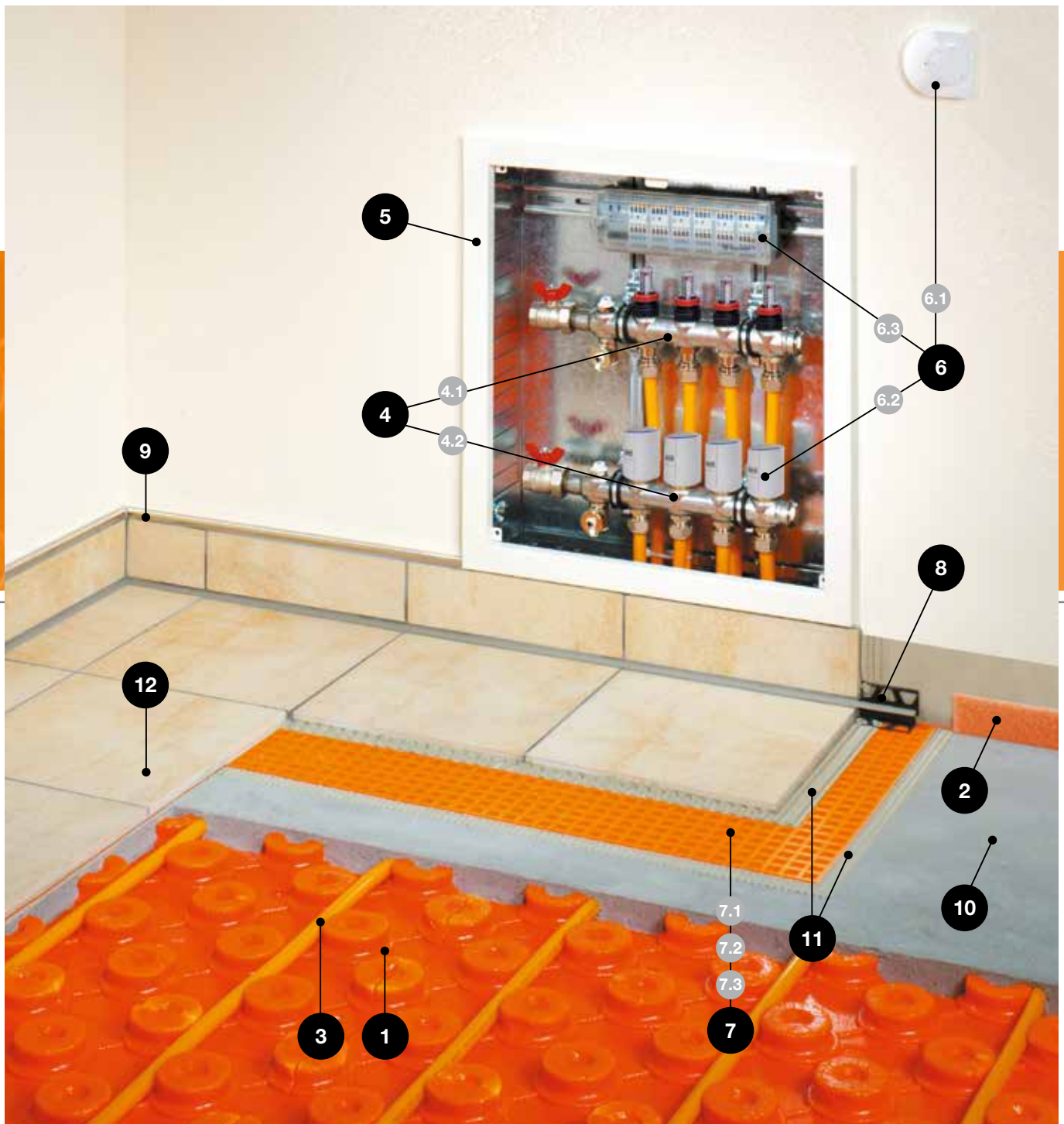
Cordialement
Schlüter-Systems KG



Schlüter®-BEKOTEC-THERM Le plancher chauffant-rafraîchissant

La structure du système

La photo présente le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** avec l'ensemble des composants du système. La nomenclature sur la photo permet d'identifier les produits.




Exemple : Schlüter®-EN/PF



Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol

Légende :

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN
Dalle à plots pour chape flottante et pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter®
Nota : une isolation complémentaire ainsi que l'étanchéité du bâtiment doivent être prises en compte conformément à la réglementation en vigueur
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS
Bande périphérique pour chape
La bande périphérique BRS 808 KSF convient pour les dalles à plots EN 23 F et EN 18 FTS
Pour EN 12 FK, il convient d'utiliser la bande périphérique BRS 505 KSF (voir page 22).
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR
Tube de chauffage (diamètre en fonction du système) Système de commande BT-HR :

- 4 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV
Collecteur en inox pour circuits de chauffage avec accessoires de raccordement
4.1 Départ 4.2 Retour
- 5 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS
Coffret pour collecteur
- 6 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E
Régulation électronique
6.1 Thermostat d'ambiance 6.2 Electrovanne
6.3 Module de régulation

Composants du système pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif et fiches techniques des produits spécifiques)

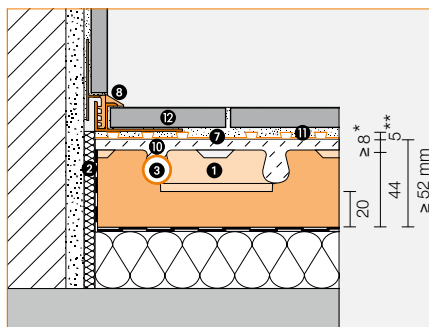
- 7 Schlüter®-DITRA
7.1 Schlüter®-DITRA 25
(hauteur de mise en œuvre 5 mm) Découplage, répartition de la chaleur, étanchéité composite, compensation de pression de vapeur ou
7.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4
(hauteur de mise en œuvre 6 mm) Découplage composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.3 Schlüter®-DITRA-HEAT-E
(hauteur de mise en œuvre 7 mm) Découplage composite avec température de confort par câble électrique
- 8 Schlüter®-DILEX-EK ou -RF
Profilés périphériques et joints de mouvements
- 9 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI
Profilés de finition pour murs, plinthes et sols

Composants du système ne faisant pas partie de la gamme Schlüter®-Systems

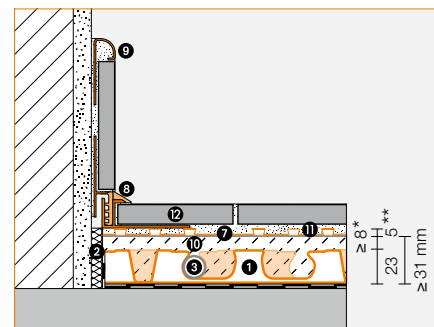
- 10 Chape
Chape en ciment ou en sulfate de calcium
- 11 Mortier-colle
- 12 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.

Les systèmes universels

sur une isolation ou directement sur un support assurant la répartition de la charge



Structure avec Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF et tube de chauffage de 16 x 2 mm, voir aussi fiche produit 9.1.



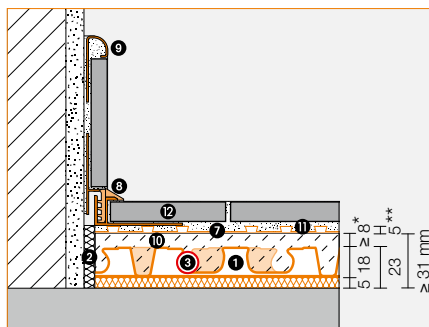
Structure avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F et tube de chauffage de 14 x 2 mm, voir aussi fiche produit 9.2.

* Tenir compte du recouvrement max. (voir page 18).

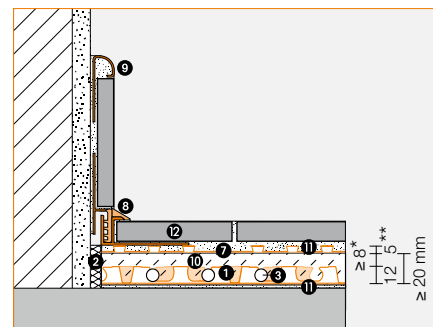
** Hauteur de mise en œuvre de DITRA 25 = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre selon les produits, voir 7.

Les systèmes de rénovation

sur support assurant la répartition de la charge



Structure avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS et tube de chauffage de 12 x 1,5 mm, (avec isolation intégrée contre les bruits de chocs ; pose flottante, mais directement sur des supports porteurs assurant une répartition de la charge), voir aussi fiche produit 9.4.







Structure avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK et tube de chauffage de 10 x 1,3 mm (collé directement sur des supports porteurs assurant une répartition de la charge), voir aussi fiche produit 9.5.

* Tenir compte du recouvrement max. (voir page 18).

** Hauteur de mise en œuvre de DITRA 25 = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre selon les produits, voir 7.



Système de commande BT-HR *	Système Schlüter® BEKOTEC-THERM
	Schlüter®-BEKOTEC-EN Tube de chauffage Ø = 16 mm
	Schlüter®-BEKOTEC-EN F Tube de chauffage Ø = 14 mm
	Schlüter®-BEKOTEC-EN FTS Tube de chauffage Ø = 12 mm
	Schlüter®-BEKOTEC-EN FK Tube de chauffage Ø = 10 mm



* L'affectation des caractéristiques techniques et des indications est repérée par le système de commande BT-HR.

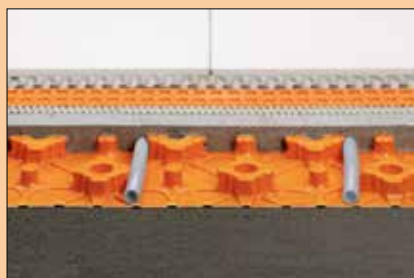

Table des matières	Page
Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois au pages concernées)	
■ Le guide en 9 points.	8 – 9
Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés	
■ Domaines d'application	10
■ Caractéristiques thermiques	11 – 13
■ Sources d'énergie renouvelables et techniques énergétiques modernes.	14 – 15
■ Avantages pour les utilisateurs/Bien-être thermique	16
■ Charges de passage/Recouvrements par la chape.	17 – 18
Conditions requises et exécution	
■ Indications de pose, joints de structure dans le support porteur. Isolation thermique, isolation phonique et couches de séparation	19 – 21
■ Bandes et profilés périphériques.	22
■ Chapes pour systèmes Schlüter®-BEKOTEC	23 – 24
■ Joints dans le système Schlüter®-BEKOTEC	24
Autres produits système en liaison avec la céramique et la pierre naturelle	
■ Joints dans le revêtement de finition.	24
■ Mise en œuvre de la natte de découplage Schlüter®-DITRA 25	25
■ Pièces humides et salle de bains	25
Schlüter®-BEKOTEC-EN/P bzw. EN/PF	
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape.	26
■ Pose et raccordement des tubes de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-HR Tubes de chauffage.	27
Prestations de services et documents de conception	
■ Nos services.	28
■ Isolation thermique conforme à l'ordonnance relative aux économies d'énergie (EnEV) et à la norme DIN EN 1264-4.	29 – 30
■ Structures de sols pour différents domaines d'application	31 – 34

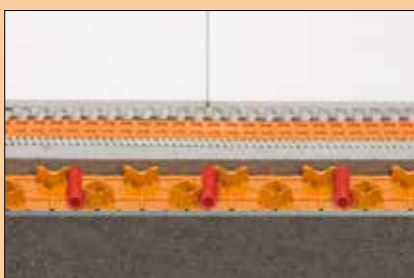

Table des matières	Page
Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F – Application et fonction	
■ La structure système de faible épaisseur	36
■ Pose, produits complémentaires	37 – 38
■ Diagrammes de performances	86 – 89
Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS – Application et fonction	
■ La structure avec isolation intégrée contre les bruits de chocs	39
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape.	40
■ Comparaison avec une structure de chape traditionnelle, produits complémentaires	41
■ Diagrammes de performances	90 – 93
Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK – Application et fonction	
■ La structure de très faible épaisseur	42
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape.	43
■ Comparaison avec une structure de chape traditionnelle, produits complémentaires	44
■ Diagrammes de performances	94 – 97
Caractéristiques techniques – Produits système	
■ Tube de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR	45 – 47
■ Diagramme de perte de charge pour les tubes de chauffage	100
■ Technique de régulation de la température ambiante	48 – 49
■ Collecteur de circuits de chauffage DN 25 – HV/DE, diagrammes de perte de charge	50 – 51
■ Coffret pour collecteur	52 – 53
■ Kit d'attente pour compteur de calories – PW	54
■ Régulation de maintien de la température RVT/HV2 – Température de départ, utilisation, fonction, exemple de planification.	55 – 59
■ Station mélangeuse BMS ou BMS/RT, Utilisation, fonction, montage, alimentation électrique.	60 – 68
Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels	
■ Vanne de limitation de la température de retour – RTB	69 – 73
■ Vanne de régulation de température ambiante avec bypass – RRB.	74 – 77
Instructions de mise en œuvre et mise en service	
■ Différents revêtements de sol	78 – 80
Prestations de services et documents de conception	
■ Diagrammes de performances	81 – 97
■ Qualité certifiée.	98
Solutions système innovantes	
■ Domaine d'application et de validité	99

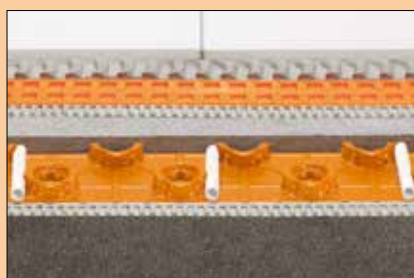

Annexes	Page
I.I Diagramme de perte de charge pour les tubes de chauffage	100
I.II Mesures des bruits de chocs	101
II.I Fiches techniques de conception	102 – 104
II.II Description du chantier.	105
II.III Fiche annexe Vitrage	106
III Remplissage, rinçage et purge	107
IV Compte rendu d'essai de pression	108
V Chauffage progressif, séchage de chapes lors de la mise en œuvre de revêtements de finition non céramiques	109
VI Compte rendu de mesure CM	110



Schlüter®-BEKOTEC-EN	Page
 	
Le plancher chauffant-rafraîchissant <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure du système 26 	
Conditions requises et exécution <ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou /PF 26 – 27 	
Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou /PF <ul style="list-style-type: none"> ■ Mesures des bruits de chocs 101 ■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM 82 ■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramiques 83 – 85 	

Schlüter®-BEKOTEC-EN F	Page
 	
Application et fonction <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure de revêtement mince, à faible tendance au bombement 35 	
Le plancher chauffant-rafraîchissant <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure du système 36 	
Conditions requises et exécution <ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F 37 	
Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F <ul style="list-style-type: none"> ■ Comparaison avec une structure de chape traditionnelle 38 ■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM 86 ■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramiques 87 – 89 	

Schlüter®-BEKOTEC-EN FTS	Page
 	
Application et fonction <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure de revêtement mince, à faible tendance au bombement 35 	
Le plancher chauffant-rafraîchissant <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure du système 39 	
Conditions requises et exécution <ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS 40 	
Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS <ul style="list-style-type: none"> ■ Comparaison avec une structure de chape traditionnelle 41 ■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter® BEKOTEC-THERM 90 ■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramiques 91–93 	

Schlüter®-BEKOTEC-EN FK	Page
 	
Application et fonction <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure de revêtement mince, à faible tendance au bombement 35 	
Le plancher chauffant-rafraîchissant <ul style="list-style-type: none"> ■ Structure du système 42 	
Conditions requises et exécution <ul style="list-style-type: none"> ■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK 43 	
Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK <ul style="list-style-type: none"> ■ Comparaison avec une structure de chape traditionnelle 44 ■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM 94 ■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramiques 95–97 	



Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois aux pages concernées)



Le guide en 9 points pour les revêtements de finition en pierre naturelle ou céramique

1	Charge de passage selon DIN 1991 Céramique p. ex. dans des halls industriels, des ateliers, des entrepôts (sans charges empilées) Tenir compte de la charge	<i>voir pages 17 + 18</i>
2	Conditions générales requises pour la réalisation Indications de pose, exigences générales et conditions requises, chapes ...	<i>voir pages 19 - 26</i>
3	Recouvrement par la chape / Calculs de la chape Choisir Schlüter®-DITRA 25, -DITRA-DRAIN 4, -DITRA-HEAT selon le type de dalle à plots (tenir compte du revêtement de sol choisi)	<i>voir pages 17, 18, 23</i>
4	Fractionnements dans la chape = joints de structure, joints imposés, joints de découplage phonique (au niveau des ruptures de chape, p. ex. passages de portes, prévoir des fractionnements à l'aide des profilés Schlüter®-DILEX-DFP) Respecter le plan de fractionnement	<i>voir pages 20 + 24</i>
5	Fractionnements dans le revêtement de finition (avec utilisation de profilés de fractionnement Schlüter®-DILEX) Respecter le plan de fractionnement	<i>voir page 24</i>
6	Remplissage, rinçage et purge Contrôle d'étanchéité selon DIN EN 1264 (avec établissement d'un compte rendu) ... avant la pose de la chape (le contrôle s'effectue à une valeur égale à deux fois la pression de service, cette pression ne devant pas être inférieure à 6 bar)	<i>voir page 23 + page 107 – annexe III</i> <i>voir page 23 + page 108 – annexe IV</i>
7	Mise en place de la chape ... et choix de la bande périphérique selon le système	<i>voir pages 22 - 24</i>
8	Pose de la natte de découplage Schlüter®-DITRA ainsi que du revêtement de finition ... sur chape en ciment CT-C25-F4 (ZE 20) (max. F5) dès que la résistance initiale est atteinte et permet de marcher sur la chape <i>tenir compte des fiches techniques</i> 6.1 DITRA 25, 6.2 DITRA-DRAIN, 6.4 DITRA-HEAT	<i>voir pages 25 + 78</i> ... sur chape autolissante CA-C25-F4 (AE 20) (max. F5) pour une humidité résiduelle < 2 % <i>tenir compte des fiches techniques</i> 6.1 DITRA 25, 6.2 DITRA-DRAIN, 6.4 DITRA-HEAT Mesure de l'humidité résiduelle par l'artisan chargé de la pose du revêtement de sol - Tenir compte d'un éventuel traitement de surface (selon les directives du fabricant de la chape)
	9	Chauffage progressif / Mise en service ... au plus tôt 7 jours après la pose du revêtement, en partant de 25 °C et en augmentant chaque jour la température de départ de 5 °C jusqu'à atteindre la température de confort.



Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois aux pages concernées)

Le guide en 9 points pour les revêtements de finition autres qu'en céramique ou en pierre naturelle

1	Charge de passage selon DIN 1991 <i>voir page 18</i>		
	Moquette, PVC, lino, liège	parquet sans rainure et languette	parquet sans rainure et languette
	parquet, stratifié en pose flottante		
	Tenir compte de la charge		
2	Conditions générales requises pour la réalisation <i>voir pages 19 - 26</i>		
	Indications de pose, exigences générales et conditions requises, chapes ...		
3	Recouvrement par la chape / Calculs de la chape <i>voir pages 17, 18, 23</i>		
	Choisir Schlüter®-DITRA 25, -DITRA-DRAIN 4, -DITRA-HEAT selon le type de dalle à plots (tenir compte du revêtement de sol choisi)		
4	Joint dans la chape <i>voir pages 20 + 24</i>		
	= joints de structure, joints imposés, joints de découplage phonique (au niveau des rétrécissements de la chape, p. ex. passages de portes, prévoir des fractionnements à l'aide des profilés Schlüter®-DILEX-DFP). Les surfaces en matériaux sensibles à l'humidité jouxtant des surfaces carrelées sur Schlüter®-DITRA 25, -DITRA-DRAIN ou -DITRA-HEAT doivent être protégées.		
	Respecter le plan de fractionnement		
5	Joint dans le revêtement de sol <i>voir page 24</i>		
	... selon les indications du fabricant du revêtement de sol ou selon les normes en vigueur (avec utilisation des profilés de mouvements Schlüter®-DILEX)		
	Respecter le plan de fractionnement		
6	Remplissage, rinçage et purge <i>voir page 23 + page 107 – annexe III</i>		
	Contrôle d'étanchéité selon DIN EN 1264 (avec établissement d'un compte rendu) <i>voir page 23 + page 108 – annexe IV</i>		
	Lors de l'utilisation de chapes autolissantes en liaison avec Schlüter® BEKOTEC, il convient de combiner les dalles à plots avec les bandes périphériques BEKOTEC correspondantes		
7	Mise en place de la chape <i>voir pages 22 - 24</i>		
	... et mise en œuvre des bandes périphériques adaptées au système		
8	Instructions de mise en œuvre pour revêtements de sol non céramiques <i>voir pages 78 + 80</i>		
	Séchage de la chape (avec établissement d'un compte rendu) / Mesure CM <i>voir pages 109 + 110 - annexes V + VI</i>		
	... après mesure CM par l'artisan chargé de la pose du revêtement de sol (tenir compte des indications et des remarques du fabricant du revêtement de sol et du fabricant de colle)		
	Début : au plus tôt 7 jours après la mise en place de la chape - en partant de 25 °C et en augmentant chaque jour la température de départ d'une valeur 5 °C jusqu'à atteindre 35 °C.		
9	Pose du revêtement de sol <i>voir pages 78 - 80</i>		
	... sans Schlüter®-DITRA, directement sur la chape sèche une fois la valeur d'humidité résiduelle définie atteinte		
	Tenir compte des indications du fabricant		



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés



Domaines d'application

Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** est un système global simple à coordonner, de faible épaisseur et rapide à réaliser, pour des bâtiments neufs, des projets de rénovation, des halls d'exposition, des salles de bains ou des piscines.

Les domaines d'application du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM sont particulièrement diversifiés. Les avantages en termes de conception et de technique de chauffage peuvent être mis à profit de manière idéale dans le cadre des applications suivantes.

Bâtiments neufs

La mise en œuvre rapide de l'ensemble du plancher chauffant-rafraîchissant se traduit par un gain de temps et d'argent. Cette rapidité est rendue possible par la pose de la natte de découplage **Schlüter®-DITRA 25** en liaison avec des revêtements en céramique ou en pierre naturelle dès qu'il est possible de marcher sur la chape. La longue phase de montée progressive en température observée pour les structures de planchers chauffants traditionnels est devenue inutile. Du fait de la faible épaisseur de chape, le plancher chauffant-rafraîchissant permet une régulation rapide de la température ambiante. La puissance de chauffe effective et la faible température de départ chaudière du plancher chauffant-rafraîchissant permettent non seulement l'utilisation optimale des générateurs de chauffage classiques, mais aussi des technologies modernes et des énergies renouvelables telles que des pompes à chaleur ou des systèmes solaires combinés (SSC). Le système permet même d'obtenir un rafraîchissement par le sol lors de températures élevées telles qu'en été. La faible hauteur de la structure de Schlüter®-BEKOTEC-THERM le qualifie pour les applications imposant une épaisseur système réduite.

Cela se traduit par :

- des gains de hauteur de réservation permettant la mise en œuvre de matériaux isolants afin de respecter les **valeurs d'isolation imposées** ou
- **des valeurs d'isolation améliorées** grâce à l'utilisation d'une quantité plus importante de matériaux isolants.

Rénovation

Les systèmes conventionnels de chauffage par le sol avec un recouvrement de chape d'au moins 35 mm au-dessus des tubes de chauffage présentent un poids de 130 kg/m² ou plus. Facteurs décisifs pour des projets de rénovation : faible poids (charge) et faible hauteur de structure. C'est pourquoi l'installation d'un plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** est réalisable même lorsqu'il n'est pas possible de monter un système conventionnel de chauffage par le sol. Des hauteurs de structure encore plus réduites (à partir de 20 mm chape finie) sont réalisables avec la dalle à plots pour chape flottante **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK**. Avec cette dalle et en considérant un recouvrement de 8 mm au-dessus des plots, le poids à prendre en compte pour le calcul de charge ne dépasse pas 40 kg/m² (voir aussi tableau, page 23). Et si une isolation contre les bruits de chocs est nécessaire, la dalle à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS** avec couche d'isolation intégrée est alors idéale.

Surfaces commerciales et halls d'exposition pour automobiles

De nombreuses réalisations de surfaces importantes témoignent des excellentes caractéristiques de répartition de la charge sur l'ensemble de la surface de la structure de faible épaisseur du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM. Les contraintes dans la chape sont réparties de manière régulière dans la trame des plots de la dalle Schlüter®-BEKOTEC, ce qui permet de réaliser la chape sans prévoir de joints. Le libre choix du positionnement des joints de fractionnement dans le revêtement céramique offre ainsi une grande liberté d'agencement.

Zones exposées à l'humidité

Les nattes **Schlüter®-DITRA 25** et **-KERDI** sont des systèmes composites contrôlés pour les zones correspondant aux classes d'humidité 0 à B0 selon la fiche technique du ZDB ainsi que dans les zones soumises aux règlements des services techniques de contrôle du bâtiment pour les classes de sollicitation A à C selon les normes allemandes. Pour la France, ces systèmes sont sous Avis Technique CSTB, permettant de réaliser des Systèmes de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC) ou des étanchéités pour des locaux classés EA, EB, EB+ ou EC (suivant CPT et classement UPEC des locaux). L'utilisation de ces systèmes dans des salles de bains, piscines et autres zones humides est donc particulièrement recommandée (voir fiches produit 6.1 et 8.1). Ces nattes permettent également de réaliser de manière rapide et fiable des salles de bains avec des douches à l'italienne, comprenant éventuellement des surfaces chauffées (voir fiches produit 8.2, 8.6 pour des évacuations avec grille carrée ou 8.7 et 8.8 pour évacuations avec caniveau).





Economiser l'énergie avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM



Caractéristiques thermiques – étude scientifique

Schlüter®-BEKOTEC-THERM – un potentiel d'économies considérable

Dans le cadre d'un projet de recherche, le célèbre institut ITG de Dresde a procédé à une comparaison entre le système de chauffage par le sol de faible épaisseur **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** et un système conventionnel de chauffage par le sol. La structure des deux systèmes a été réalisée selon les recommandations habituelles des fabricants. L'étude a mis en évidence des différences de consommation d'énergie remarquables entre le système conventionnel et le système BEKOTEC-THERM. Les économies d'énergie constatées avec ce système associé une pompe à chaleur comme générateur de chaleur atteignent **9,5 %**.

Les systèmes ont été testés à l'aide d'un programme de simulation de l'Institut iTG de Dresde dans les mêmes conditions pour les deux structures. L'étude se base sur une maison familiale d'une superficie de 160 m², avec un accumulateur tampon parallèle et une pompe à chaleur air-eau comme générateur de chaleur. Trois niveaux de protection thermique des bâtiments d'habitation ont été pris en compte : l'ordonnance relative à l'isolation thermique (WSVO) de 1982, sa version de 1995 et l'ordonnance relative aux économies d'énergie (EnEV) 04. Deux modes de fonctionnement du chauffage par le sol (phases d'abaissement de température) ont également été pris en compte : fonctionnement continu et fonctionnement intermittent (commande par tranches horaires). Le fonctionnement a été simulé sur le déroulement d'une journée.



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Oschatz – Dr. Hartmann – Dr. Werdin – Prof. Felsmann

Praxisnahe Variantenuntersuchungen zum BEKOTEC-THERM Keramik Klimaboden

Auftraggeber: Schlüter Systems KG
Bereich Anwendungstechnik
Herr Karl-Friedrich Westerhoff
Schmölestraße 7
58640 Iserlohn

Auftragnehmer: iTG Institut für Technischen Gebäudeausrüstung Dresden
Forschung und Anwendung GmbH
Bayreuther Straße 29 in 01187 Dresden

Bearbeitung: Dr.-Ing. habil. J. Seifert
Dipl.-Ing. Andrea Meinzenbach
Dr.-Ing. A. Perschk
Dr.-Ing. M. Knorr
Prof. Dr.-Ing. B. Oschatz

Dresden, 26.11.2012



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés



Caractéristiques thermiques

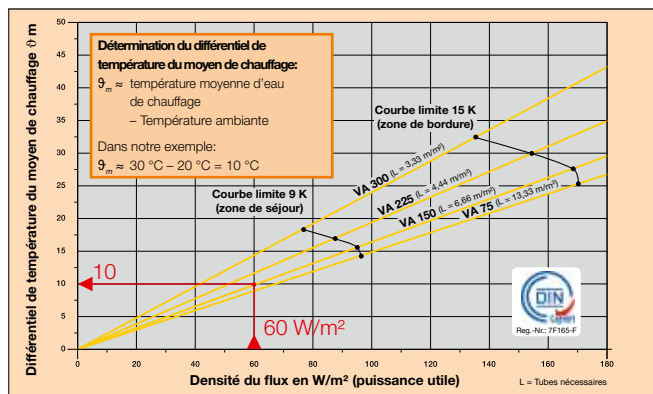
Les avantages de **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** – tant mécaniques que thermiques (chauffage et rafraîchissement) – sont exploités avec un maximum d'efficacité lorsque le système est utilisé avec des revêtements céramiques ou en pierre naturelle.

Dans des bâtiments bien isolés, une température moyenne d'eau de chauffage de 30 °C est suffisante pour le plancher chauffant-rafraîchissant. Il offre donc un rendement particulièrement élevé, non seulement avec des générateurs de chauffage conventionnels, mais aussi en liaison avec des technologies de chauffage ultramodernes telles que les générateurs de chaleur à condensation et les sources d'énergie renouvelables, par exemple les pompes à chaleur ou les installations solaires.

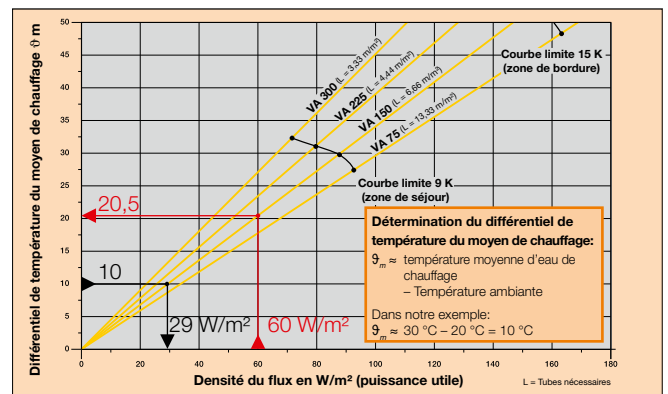
L'avantage du plancher chauffant-rafraîchissant en terme de chauffage est parfaitement illustré par le comparatif suivant :

Comparatif pratique des performances entre des revêtements céramique et une moquette épaisse ou du parquet

Plancher chauffant-rafraîchissant



Moquette épaisse / parquet ($R_{\lambda\max}=0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)



Les caractéristiques de puissance exactes du contrôle thermique du système figurent au niveau des systèmes considérés.

Bilan

Du fait de leurs valeurs défavorables de résistance thermique, la moquette et les revêtements en bois réduisent dans cet exemple de calcul la transmission de chaleur de plus de 50 % par rapport au sol chauffant-rafraîchissant.

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Exemple : Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou /PF avec tube de chauffage de Ø 16 mm

Le comparatif se base sur une transmission de chaleur de 60 W/m² pour une température ambiante de 20 °C. Le pas de pose VA a été fixée à 150 mm.

Sur le diagramme du plancher chauffant-rafraîchissant, l'intersection de la valeur souhaitée de 60 W/m² sur l'axe horizontal et de la droite de l'espacement de pose VA 150 donne une valeur de 10 °C sur l'axe vertical (différentiel de température du système de chauffage).

Ce différentiel indique que l'eau de chauffage doit être en moyenne plus chaude de 10 °C que la température ambiante de référence pour atteindre la puissance voulue de 60 W/m².

La température moyenne de l'eau de chauffage se calcule donc comme suit :

Différentiel de température du système de chauffage de 10 °C (θ_m) + température ambiante de 20 °C = **température moyenne de l'eau de chauffage de 30 °C.**

Schlüter®-BEKOTEC-THERM et moquette ($R_{\lambda\max}=0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$)

Dans les mêmes conditions, mais en liaison avec une moquette présentant une résistance thermique $R_{\lambda\max} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$, une température moyenne de l'eau de chauffage de 40,5 °C est nécessaire pour atteindre la puissance de 60 W/m². Cela correspond à un différentiel de température du système de chauffage d'environ 20,5 °C sur le diagramme.

En conservant la température moyenne de l'eau de chauffage à 30 °C, la puissance transmise chute à environ 29 W/m².



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

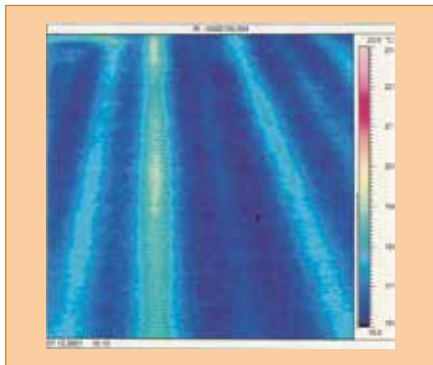


Caractéristiques thermiques

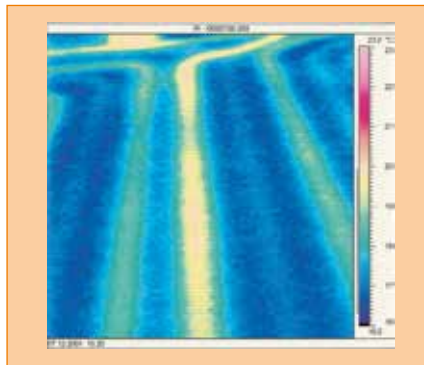
La fonction de répartition de la chaleur

La montée rapide en température du système avec une faible épaisseur de recouvrement par la chape souligne les bonnes propriétés de conductivité thermique des revêtements en céramique. Ces qualités sont confirmées par le contrôle thermique effectué par le laboratoire indépendant de génie des procédés de l'Université de Darmstadt. Les processus de rayonnement calorifique et de convection au sein des queues d'aronde de Schlüter®-DITRA 25 garantissent une répartition thermique supplémentaire et des températures de surface homogènes. Grâce à la faible épaisseur de chape, des puissances de chauffage maximales sont atteintes pour des températures de départ chaudière réduites (*voir diagrammes de puissance, pages 81 à 97*).

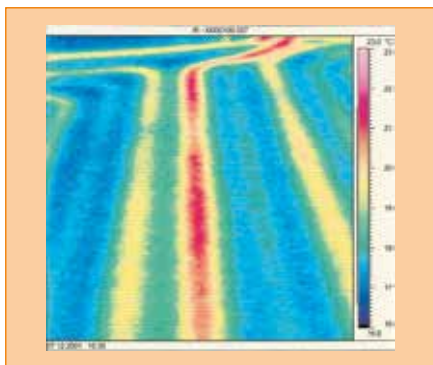
Examen thermographique de la montée en température et de la répartition de la chaleur



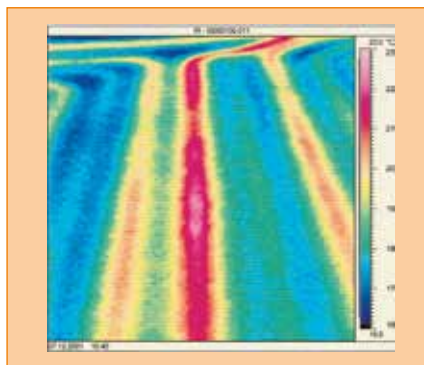
1 Démarrage de la phase de chauffage pour une température de surface de 16 °C. Photo prise après 10 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 18,5 °C



2 Photo prise après 20 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 19,5 °C. Grâce à la répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter®-DITRA, on observe les premières élévations de température entre les tubes de chauffage.



3 Photo prise après 30 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 21 °C Grâce à la répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter®-DITRA 25, on observe une nette élévation de température entre les tubes de chauffage.



4 Photo prise après 40 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 22,5 °C La répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter®-DITRA 25 garantit une température de surface du sol homogène, avec une faible variation de température.

Bilan

- Très faible variation de température entre les tubes de chauffage
- Montée rapide des températures de surface entre les tubes de chauffage
- Satisfait à l'ordonnance EnEV relative aux économies d'énergie qui impose des systèmes à réactivité rapide
- Le plancher chauffant-rafraîchissant présente un comportement de régulation très rapide, confortable et donc très économique en énergie



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés



Sources d'énergie renouvelables et techniques énergétiques modernes

Pour le chauffage et le rafraîchissement de bâtiments, on dispose aujourd'hui de générateurs de chauffage permettant d'exploiter efficacement les combustibles fossiles et d'utiliser des sources d'énergie renouvelables (p. ex. l'air extérieur). Le potentiel d'économies d'énergie ainsi que la réduction des émissions de CO₂ correspondante sont optimisés lorsque les températures de fonctionnement d'une installation de chauffage sont très faibles. De plus, le système de régulation doit être harmonisé avec ces conditions afin d'utiliser au maximum les apports gratuits et la réactivité du système.

Avec sa faible température de fonctionnement, le système de plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** offre des conditions idéales pour l'utilisation des ressources naturelles (pompes à chaleur géothermie ou aérothermie), de l'énergie solaire et des systèmes à condensation.

Principe applicable à l'utilisation de l'air extérieur, de la géothermie, de l'énergie solaire et des systèmes à condensation

Toutes ces installations ont un point commun : plus la température de fonctionnement nécessaire pour couvrir la charge de chauffage requise est faible, plus l'énergie obtenue sera utilisée de manière efficace donc économique.

Pompes à chaleur et Schlüter®-BEKOTEC-THERM

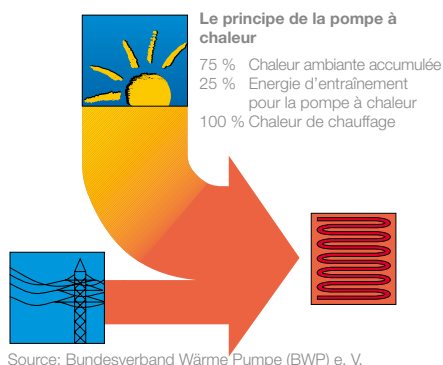
L'air extérieur, les nappes phréatiques et le sous-sol recèlent d'énergie en grande quantité. L'apport d'une faible quantité d'énergie électrique pour le fonctionnement de la pompe à chaleur permet d'atteindre des températures de fonctionnement suffisantes.

Plus la différence de température entre la source de chaleur (air extérieur, sous-sol ou eau de la nappe) et la température de consigne est élevée, plus il faut d'énergie primaire pour le fonctionnement de la pompe à chaleur. Il en découle que l'efficacité (COP Coefficient de Performance) d'une pompe à chaleur est d'autant plus élevée que la différence de température entre la source de chaleur (environnement) et le système de chauffage est faible. L'indice de performance est le rapport entre la chaleur générée et l'électricité utilisée (RT 2005 valeur de référence du COP=2,45).

Conséquences des faibles températures de départ du plancher Thermo-Ceramic® BEKOTEC :

- Réduction de l'énergie consommée (électricité) pour le fonctionnement de la pompe à chaleur
- Amélioration du COP, d'où un meilleur rendement énergétique sur l'ensemble de la période de chauffage
- Amortissement plus rapide

Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** améliore le rendement énergétique en cas d'utilisation de pompes à chaleur.



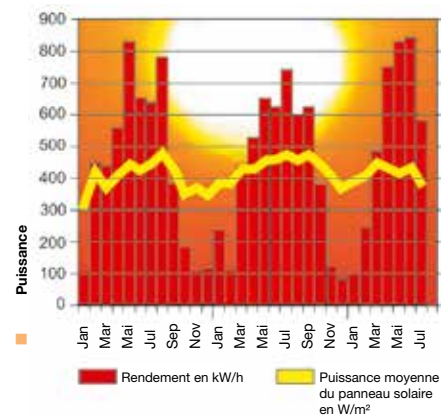
Technique solaire et Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Chaque degré de température de fonctionnement en moins permet d'augmenter le rendement annuel d'une installation solaire intégrée à un système de chauffage. Par temps ensoleillé, le chauffage peut être couvert en totalité ou en partie par une installation solaire dimensionnée en conséquence. Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** améliore le rendement énergétique en liaison avec la technique de chauffage solaire.

Conséquences :

- Possibilité d'utilisation prolongée par la faible température utile pour le chauffage des pièces.
- La durée d'utilisation de l'énergie solaire sur l'année augmente, ce qui permet d'atteindre un meilleur rendement énergétique sur l'ensemble de la période de chauffage.
- La durée d'amortissement de l'installation diminue.

Chaudières à condensation et Schlüter®-BEKOTEC-THERM



Puissance/Rendement sur 2 périodes de chauffage



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés



Sources d'énergie renouvelables et techniques modernes de production d'énergie

L'efficacité énergétique de ces appareils repose sur l'utilisation de la chaleur latente dans la vapeur d'eau des fumées de condensation (par condensation partielle). La combustion du gaz et du fuel produit de la vapeur d'eau. Dans le cas des chaudières basse température normales, la chaleur présente dans les fumées s'échappe dans l'environnement par la cheminée avec la vapeur d'eau sans être récupérée. Dans le cas des chaudières à condensation, la vapeur d'eau peut se condenser au niveau d'un échangeur de chaleur dans le flux des fumées et fournir ainsi une énergie supplémentaire après le processus de combustion. Cet effet ne peut être utilisé efficacement qu'en cas de faibles températures de retour.

Grâce à de basses températures de fonctionnement, le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** améliore le rendement énergétique lors de l'utilisation de chaudières à condensation.

Rafrâichissement avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Le maintien des températures dans la plage de bien-être influe considérablement sur l'agrément et le confort d'utilisation des pièces d'habitation, des locaux commerciaux et des zones de séjour. L'installation du système **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** permet de combiner chauffage et rafraîchissement des sols avec un seul et même système de distribution d'énergie. Grâce au rafraîchissement par le sol, les températures intérieures peuvent être abaissées d'env. 3 °C en été par rapport à des pièces non refroidies. Ce rafraîchissement en douceur contribue au bien-être thermique dans les séjours, chambres à coucher, locaux professionnels et halls d'exposition. Pour cette application, des thermostats d'ambiance BEKOTEC-THERM-ER/KKH « rafraîchissement/chauffage » sont utilisés en liaison avec l'extension de module de commande BEKOTEC-THERM-ESME/KH (« Kühlen/Heizen » = rafraîchissement/chauffage). L'énergie nécessaire pour le refroidissement doit être délivrée par des générateurs de froid correspondants, par exemple des pompes à chaleur réversibles, des groupes d'eau glacée ou des machines frigorifiques.

La combinaison d'une pompe à chaleur avec

- des sondes géothermiques verticales
- la nappe phréatique ou
- des capteurs géothermiques horizontaux

permet d'assurer le rafraîchissement pour un coût énergétique minimal.

Les installations correspondantes doivent être conçues par des spécialistes afin de garantir que **le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM** disposera d'un débit d'alimentation suffisant.

Bilan : Schlüter®-BEKOTEC-THERM, le plancher chauffant-rafraîchissant

La préservation et l'augmentation de la valeur de l'immobilier intègre de plus en plus la prise en compte de l'aspect énergétique des bâtiments.

Opter aujourd'hui pour le plancher chauffant-rafraîchissant, c'est faire non seulement le choix d'une solution de pointe en terme de confort, mais aussi d'un système de distribution d'énergie évolutif permettant l'utilisation immédiat ou l'équipement ultérieur de systèmes utilisant des énergies renouvelables. Dans le contexte actuel de l'augmentation des coûts de l'énergie et de la baisse des prix des installations solaires et des pompes à chaleur, rien ne s'oppose à un équipement ultérieur, sous réserve de prévoir le système adéquat de répartition de la chaleur et de distribution de l'énergie.



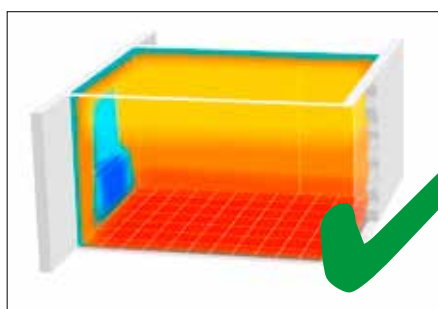


Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

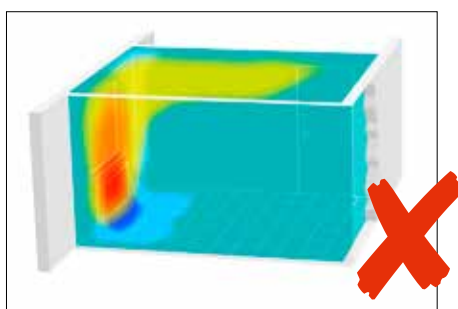
Avantages pour l'utilisateur

Un bien-être et un confort thermique inégalés

Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** est la nouvelle référence en terme de confort. Les avantages liés à sa technique de chauffage offrent un plus grand bien-être dans toutes les zones de vie. La transmission en douceur de la chaleur sur une grande surface avec des températures réduites et la très grande réactivité de la régulation du système apportent un surcroît de confort jusqu'alors encore insoupçonné. La température ambiante perçue est nettement accrue. Il est ainsi possible, sans perte de confort, d'abaisser la température en moyenne de 1 à 2 °C, ce qui permet de réduire les besoins énergétiques et donc les coûts de chauffage.



Plancher chauffant-rafraîchissant avec une répartition de chaleur régulière



Radiateur avec répartition de chaleur irrégulière

Une solution plus saine

La proportion importante de chaleur par rayonnement du plancher chauffant réduit les mouvements de l'air et donc le transport et la mise en suspension de la poussière. De plus, la chaleur des surfaces tempérées évacue l'humidité et évite la source de prolifération des bactéries et des moisissures.

Le secteur de la santé a déjà découvert et adopté depuis longtemps le chauffage par le sol. Les salles de soins, les salles d'opération et les installations sanitaires sont équipées de chauffages par le sol car ceux-ci restent plus facilement stériles.

La sécurité grâce à des revêtements de sol céramiques qui restent secs

L'humidité apportée par l'entretien ou l'utilisation des locaux entraîne une réduction des propriétés antidérapante des revêtements céramiques.

Le fait que le plancher soit chauffé permet à ces zones de sécher très rapidement et d'écarter ainsi le risque potentiel de glisser.

Liberté d'agencement

Les murs ne sont plus encombrés de radiateurs, laissant place à des surfaces complètement libres pour des réalisations telles que des baies vitrées et des zones de travail, de séjour ou d'exposition sans contrainte d'espace.



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

Charges de passage

Surfaces de vente et halls d'exposition pour automobiles

De nombreux immeubles commerciaux et bâtiments d'exposition de grande surface - y compris des garages automobiles - témoignent durablement des excellentes caractéristiques de répartition de la charge sur l'ensemble de la surface de la structure de faible épaisseur Schlüter®-BEKOTEC. Dans ce type de locaux, un recouvrement des plots par la chape doit être augmenté de 15 mm minimum. La capacité de répartition de la charge du support est toujours décisive. Avec un revêtement de sol céramique, l'épaisseur du carreau doit être déterminée à l'aide de la fiche technique du ZDB « Revêtements fortement sollicités » pour les charges prévisibles. En France, l'épaisseur du carreau sera fonction du classement du local.

Pour l'utilisation de nos dalles à plots Schlüter®-EN/P, -EN/PF ou -EN 23 F, il convient d'utiliser des isolations DEO résistantes à la pression. Ces isolations doivent être définies par le maître d'œuvre.

Notata :

Des charges de circulation plus importantes peuvent éventuellement être acceptées au cas par cas. Pour ce faire, nous avons besoin de recueillir les éléments précis de la construction de sol, avec les données de hauteur et d'isolation complémentaire mises en œuvre avec leurs caractéristiques et descriptions (voir également tableau à la page suivante).

Vous pouvez si besoin contacter notre service technique pour validation.





Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

Charges de passage

Schlüter®-BEKOTEC-THERM					
Domaines d'application avec épaisseur de recouvrement de chape correspondante en fonction des charges de circulation et de la nature des revêtements de surface					
	Charge utile max. q _k selon DIN EN 1991	Charge isolée max. * Q _k selon DIN EN 1991	Recouvrement minimal recommandé du système avec des chapes conventionnelles *	Catégorie d'usage / Domaines d'utilisation selon DIN EN 1991	Recouvrement max. du système avec des chapes conventionnelles **
Système Schlüter®-BEKOTEC-THERM			EN / EN F EN FTS EN FK		EN / EN F EN FTS EN FK
Revêtement de sol					
Céramique / pierre naturelle	5,0 kN/m ²	3,5 - 7,0 kN	8 mm	jusqu'à C3 p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm 20 mm 15 mm
Revêtements souples : PVC, vinyle, lino, moquette, liège	2 kN/m ²	2,0 - 3,0 kN	15 mm	A Bâtiments d'habitation, salles de soins et chambres d'hôpitaux. Chambres d'hôtels et hébergements	25 mm 20 mm 15 mm
Parquet collé sans rainure et languette	5,0 kN/m ²	3,5 - 7,0 kN	15 mm	jusqu'à C3 p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm 20 mm 15 mm
Parquet collé avec rainures et languettes	5,0 kN/m ²	3,5 - 7,0 kN	8 mm	jusqu'à C3 p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm 20 mm 15 mm
Pose flottante Parquet, stratifié	2 kN/m ²	2,0 - 3,0 kN	8 mm	A Bâtiments d'habitation, salles de soins et chambres d'hôpitaux. Chambres d'hôtels et hébergements	25 mm 20 mm 15 mm

* La surface d'appui des charges isolées doit être adaptée à la structure BEKOTEC avec revêtement de surface ainsi qu'aux contraintes statiques de la structure de la dalle.

** Pour la compensation de hauteur en cas de défauts de planéité de la surface, il est possible d'augmenter par endroits l'épaisseur de couche au-dessus des plots jusqu'à un maximum de 25 mm, en veillant toutefois à respecter, dans la mesure du possible, un recouvrement de 8 à 15 mm sur la majeure partie de la surface. Chapes à utiliser : CT-C25-F4 (ZE 20) ou CA-C25-F4 (AE 20). Il convient de ne pas dépasser la résistance à la flexion de la chape F5.

Nota : En liaison avec des revêtements céramique ou en pierre naturelle, il faut systématiquement utiliser les nattes de désolidarisation **Schlüter®-DITRA 25, DITRA-DRAIN 4** ou **-DITRA-HEAT** Elles doivent être prises en compte avec des hauteurs de structure de l'ordre de 5 mm à 8 mm. Tous les autres revêtements indiqués se posent en général directement sur la chape BEKOTEC, sans natte de désolidarisation. Pour la hauteur de chape par rapport aux **surfaces avoisinantes** avec des revêtements carrelés, il convient de tenir compte de l'épaisseur d'installation de la natte DITRA respective. Pour des revêtements minces tels que du PVC, du lino ou de la moquette, le tableau indique par conséquent 15 mm pour l'épaisseur de recouvrement des plots par la chape. Il convient d'observer non seulement les directives de mise en œuvre respectives, mais aussi le taux d'humidité résiduelle admissible de la chape pour le revêtement choisi.

Vous trouverez de plus amples informations aux pages 19 et suivantes, ainsi que 78 et suivantes.



Conditions requises et exécution



Indications de pose, exigences générales



Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** est un système de chauffage de surfaces qui diffère nettement des systèmes standard de chauffage par le sol.

Pour faciliter leur identification, les propriétés spécifiques et les indications de mise en œuvre du système Schlüter®-BEKOTEC sont repérées par le pictogramme d'information ci-contre.

L'affectation des caractéristiques techniques et des indications est repérée en supplément par le système de commande BT-HR.



Conditions requises pour la réalisation

Pour l'installation du plancher **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**, le bâtiment doit être mis hors d'eau et hors d'air. Les cloisons et les travaux d'enduit intérieur doivent être terminés. Il convient d'éviter tout risque de gel en prenant des mesures adéquates. Le trait de niveau à 1 mètre doit être bien visible dans toutes les pièces et harmonisé avec les structures de sol prévues.

Étanchéité contre l'humidité du sol et l'eau à la pression atmosphérique

Pour les surfaces de plancher au contact du sol naturel, le choix de l'étanchéité contre l'eau à la pression atmosphérique et contre la pénétration de l'humidité du sol (par capillarité) doit être définie par le prescripteur.



Préparation du support

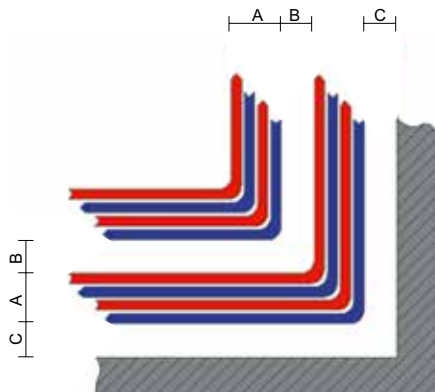
Le plancher porteur doit être préparé conformément aux normes en vigueur (DIN EN 1991 ou NF-EN 1264-4) en fonction du classement du local et de la charge de circulation prévue. Chaque réservation doit être préparée avant l'installation du plancher chauffant pour éviter tout refouillement par la suite.

Les supports admissibles doivent être conformes aux DTU 52-10. Le support destiné à recevoir la sous-couche isolante doit avoir une planéité inférieure à 7 mm sous la règle des 2 mètres et 2 mm sous la règle des 20 cm avec un aspect fin et régulier.



Lors de la réalisation du calepinage, il convient de respecter les dimensions suivantes, selon la fiche technique « Tubes, câbles et goulottes de câbles sur des dalles en béton brut » :

- A** : Largeur de cheminement de tubes parallèles, y compris isolations des tubes **max. 300 mm**
- B** : Largeur entièrement porteuse entre les cheminements **min. 200 mm**
- C** : Distance par rapport aux murs et aux éléments verticaux **min 200 mm**



Tubes, câbles et goulottes sur la dalle en béton brute

La présence de tubes et de câbles sur la dalle en béton brute est malheureusement un cas de figure classique sur les chantiers. Dans la mesure du possible, il conviendrait toutefois d'éviter une telle situation dès le stade de la conception. Cependant, en cas de tubes apparents sur le support, il est alors nécessaire de réaliser une surface de pose porteuse grâce à des mesures de rattrapage appropriées.

Nota :

La fiche technique « Tubes, câbles et goulottes de câbles sur des dalles en béton brut » publiée par le ZDB (Association centrale du bâtiment allemand) fournit des indications importantes pour une conception dans les règles de l'Art. Pour la France, dans tous les cas on tiendra compte des normes en vigueur en se référant aux différents DTU concernés (DTU 43-2, DTU 52-1, DTU 26-2, DTU 52-10)

Le rattrapage du niveau peut être réalisé avec du mortier de ragréage, de ravoilage, du mortier-colle ou une chape, des isolants thermiques ou par dépôt d'un matériau en vrac. Ces produits doivent faire l'objet d'un avis technique mentionnant les modalités de mise en œuvre et la compatibilité avec le classement du local.

Nota : les matériaux en vrac sans liant ne doivent généralement pas être utilisés pour le rattrapage de niveau sous des chapes flottantes.

S'il s'avère nécessaire de poser des tubes et des câbles sur le béton brut, ces derniers doivent alors être posés sans se croiser, de manière aussi rectiligne que possible, et parallèlement aux murs.



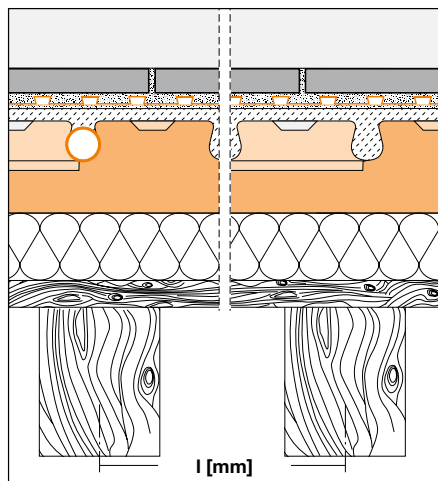
Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS sont uniquement mises en œuvre sur des supports entièrement porteurs !



Conditions requises et exécution



Préparation du support



Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS ne peuvent être mises en œuvre que sur des supports entièrement porteurs, et ne peuvent pas être mises en œuvre sur des sous-couches isolantes.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM sur structures en bois

L'installation du système **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** sur des ossatures avec poutres en bois requiert des travaux préparatoires spécifiques. Les lames de parquet ou les panneaux d'aggloméré doivent être vissés mécaniquement sur la structure servant de support. Toute flexion des éléments au niveau des raccords des lames de parquet ou des plaques doit être exclue. L'ensemble de la structure doit être suffisamment porteur pour garantir une utilisation avec un faible niveau de vibrations. La flexion maximale ne doit pas dépasser une valeur correspondant à $l/300$. Cette valeur de flexion se rapporte aussi bien aux écartements des supports/poutres qu'à l'ensemble de la portée de la dalle.

Exemple : *Ecartement des poutres : 750 mm*

Flexion max. entre les poutres : $750 \text{ mm} / 300 = 2,5 \text{ mm}$

Portée de la dalle : 3000 mm

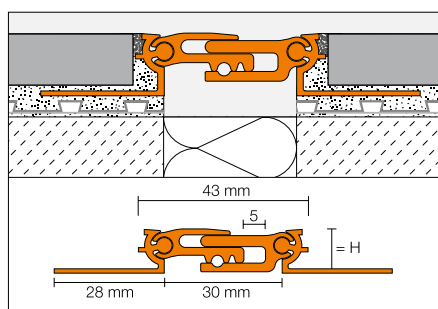
Flexion max. sur une portée de 3 m : $3000 \text{ mm} / 300 = 10 \text{ mm}$



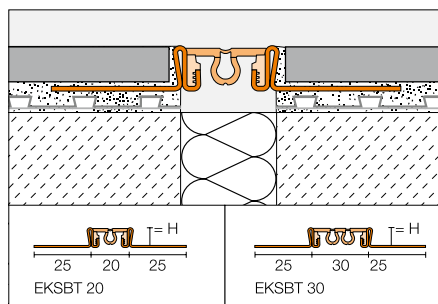
Joint de dilatation dans le support porteur

Les joints de dilatation dans le support porteur ne doivent pas être recouverts d'éléments de chauffage. Ces joints doivent être repris dans toute la hauteur de l'ouvrage, y compris dans le revêtement de sol.

Les profilés Schlüter®-Systems permettent de réaliser de tels joints :



Schlüter®-DILEX-BT est un profilé couvre-joint de dilatation en aluminium avec des éléments constitutifs coulissants les uns dans les autres, permettant d'absorber des mouvements tridimensionnels (voir fiche produit 4.20).



Schlüter®-DILEX-KSBT est un profilé couvre-joint de dilatation en aluminium ou en acier inoxydable V2A ou V4A, avec une zone de mouvement de 20 ou 30 mm en caoutchouc synthétique souple (voir fiche produit 4.19).



Conditions requises et exécution



Isolations thermiques et phoniques supplémentaires nécessaires



Pose de l'isolation thermique et/ou phonique sur un support parfaitement plan, porteur et techniquement recevable.



Schlüter®-BEKOTEC-BTS
(charge de circulation max. : 2 kN/m²)

Les valeurs d'isolation et les épaisseurs de matériau isolant retenues doivent satisfaire aux exigences des normes DIN-EN 1264 « Chauffages au sol à eau chaude », DIN 4108-10 « Protection thermique et économies d'énergie dans les bâtiments – exigences imposées aux matériaux isolants en fonction de l'application », DIN 4109 « Protection phonique dans le bâtiment » et aux décrets applicables tels que celui relatif aux économies d'énergie (EnEV). Pour la France, se référer à la norme NF EN-1264, aux D.T.U. 65.14 et 52.10, à la RT 2012 et à la RA 2000/aux normes et aux réglementations thermiques en vigueur. La couche isolante doit être adaptée aux charges de circulation imposées (SC1 a2 CH), et les matériaux isolants doivent être agréés pour une installation sous des chapes flottantes.

Les couches isolantes se posent parfaitement bord à bord et à joints croisés. En cas d'isolations en deux couches, les couches successives doivent être posées avec des joints décalés. La couche isolante doit être en contact avec le support en tout point. Supprimer les irrégularités par des mesures adéquates (voir chapitre précédent).

Nota pour Schlüter®-BEKOTEC-THERM :

Une seule couche d'isolant contre les bruits de chocs, avec une valeur de compressibilité CP3 (≤ 3 mm) est autorisée (non admissible pour EN 12 FK et EN 18 FTS).

En cas d'utilisation simultanée de panneaux d'isolation contre les bruits de choc et de panneaux d'isolation thermique, la sous-couche acoustique est toujours placée en-dessous.

Astuce : isolation contre les bruits de choc et rénovation

En cas de hauteur de réservation insuffisante pour la pose d'une couche d'isolation contre les bruits de choc à base de fibres minérales ou de polystyrène, l'utilisation de la sous-couche d'isolation acoustique **Schlüter®-BEKOTEC-BTS** (épaisseur : 5 mm) en liaison avec des plafonds massifs permet une nette amélioration de l'isolation contre les bruits de choc (ne s'applique pas aux systèmes EN 12 FK et EN 18 FTS).



Vous trouverez de plus amples informations sur Schlüter®-BEKOTEC-THERM ainsi que les schémas correspondants avec des matériaux isolants aux pages 29 à 34.



Couche de séparation



Mise en œuvre de la protection complémentaire de l'isolant

En cas d'utilisation de chapes autolissantes, nous recommandons de poser un film de protection en PE (épaisseur min. 0,15 mm) avec un chevauchement des lés de 8 cm sur la couche isolante supérieure avant de poser la dalle à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F** ou **-EN/PF**.



Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS ne peuvent être mises en œuvre que sur des supports entièrement porteurs, et ne peuvent pas être mises en œuvre sur des sous-couches isolantes, ni sur des couches de séparation.



Conditions requises et exécution

Bandes et joints périphériques



Mise en place de la bande périphérique avec embase à coller. Le choix du type de bande se fait en fonction du type de chape (voir tableau ci-dessous).

La bande périphérique sert à ménager des joints périphériques et à garantir la marge de mouvement imposée par la norme DIN 18 560 (pour la France, D.T.U. 52.10 et 65.14). Les joints périphériques sont des espaces de mouvements entre la chape et les composants verticaux tels que des cloisons, des piliers ou des huisseries. Ils permettent d'éviter les ponts phoniques et absorbent les variations dimensionnelles de la structure du sol résultant de la dilatation thermique. De plus, ils évitent les contraintes dans la chape et dans le revêtement de finition. Les joints périphériques ne doivent en aucun cas être bloqués.

Nota :

Pour la dalle à plots EN 23 F, prévoir une bande périphérique BRS 808 KSF. Veiller à ce que le mortier-colle, le mastic ou le mortier de jointoiement ne pénètre pas dans les joints périphériques. L'utilisation des profilés périphériques **Schlüter®-DILEX-EK** (voir ci-dessous) permet d'éviter efficacement ce risque. La bande périphérique doit être installée avant la pose des dalles à plots **Schlüter®-BEKOTEC**. Elle doit être mise en place en continu au niveau de tous les composants verticaux et doit être fixée afin d'éviter qu'elle ne bouge.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM		Choix de la bande périphérique en fonction du système				
		EN/P	EN/PF	EN 23 F	EN 18 FTS	EN 12 FK
	BRS 810 uniquement pour chapes avec consistance de terre humide	X				
	BRSK 810 uniquement pour chapes avec consistance de terre humide	X				
	BRS 808 KF pour chapes avec consistance de terre humide et chapes autolisantes	X	X			
	BRS 808 KSF pour chapes avec consistance de terre humide et chapes autolisantes	X	X	X	X	
	BRS 505 KSF pour chapes avec consistance de terre humide et chapes autolisantes					X



Schlüter®-DILEX-EK

Selon le type de revêtement de finition, la bordure sera découpée seulement au terme des travaux de carrelage ou juste avant la pose des profilés périphériques **Schlüter®-DILEX-EK** ou **-RF**.

Pour le raccordement entre le sol et les carreaux muraux et les plinthes, Schlüter-Systems propose des profilés périphériques et de raccordement assortis de type Schlüter®-DILEX pour la réalisation de joints périphériques et de mouvements pérennes et nécessitant un minimum d'entretien.

Vous trouverez de plus amples informations dans la fiche technique produit 4.14 Schlüter®-DILEX-EK / -RF.





Conditions requises et exécution



Mise en place de chapes conventionnelles en ciment ou en sulfate de calcium



Avant de couler la chape, il convient de contrôler l'étanchéité du système de chauffage en procédant à un essai de pression de 6 bars. S'assurer que le chauffage ne risque pas d'être déclenché pendant la coulée et le processus de prise de la chape.

Vous trouverez en annexe des instructions relatives au remplissage et à la purge ainsi qu'un procès-verbal de consignation de l'essai de pression.

Dans le cadre de la réalisation de la chape, une chape en ciment frais de qualité **CT-C25-F4, max. F5** ou en sulfate de calcium **CA-C25-F4, max. F5** est réalisée avec une épaisseur minimale de 8 mm au-dessus des plots du panneau. Il convient de ne pas dépasser la résistance à la flexion de la chape F5.

Pour la compensation de hauteur en cas de défauts de planéité de la surface, il est possible d'augmenter par endroits l'épaisseur de couche au-dessus des plots jusqu'à un maximum de 25 mm, en veillant toutefois à respecter dans la mesure du possible un recouvrement de 8 à 15 mm sur la majeure partie de la surface (voir « Charges de circulation », tableau page 18).

La qualité de la chape doit correspondre à la norme DIN EN 13 813 (pour la France, xxxxxxxx). Observer les indications de mise en œuvre correspondantes. Les tubes de chauffage doivent être soigneusement noyés dans le mortier de la chape.



Chapes pour systèmes BEKOTEC

Principales abréviations pour les chapes sur lesquelles des systèmes BEKOTEC sont utilisés :

- **CT** Chape en ciment
- **CA** Chape en sulfate de calcium (chape anhydrite)
- **C** Résistance à la pression (abrév. pour compression) : p. ex., C25 présente une résistance à la pression de 25 N/mm²
- **F** Résistance à la flexion : p. ex. F4 présente une résistance à la flexion de 4 N/mm²

Schlüter®-BEKOTEC-THERM			
Quantités de chape pour un recouvrement minimal de 8 mm			
Panneau à plots	Recouvrement de chape min. mm	Poids par unité de surface* kg/m ²	Volume de chape* l/m ²
EN/P EN/PF EN 23 F	8	57	28,5
EN 18 FTS	8	52	26
EN 12 FK	8	40	20

* Pour une densité de chape d'env. 2000 kg/m³.

La base de calcul pour un recouvrement de chape compris entre 8 et 15 mm est la suivante : 1 mm/m² \triangleq 2 kg/m² \triangleq 2 kg/l.



Pas d'armature ni d'additifs pour chapes

De par la structure même du système, il est inutile et interdit de prévoir une armature (non statique) de la chape ou de la chape chauffante.

De même, il est inutile et interdit d'ajouter des additifs ou des fibres pour augmenter la résistance à la flexion de la chape avec Schlüter®-BEKOTEC.

Un renfort par des fibres, des additifs ou des nattes d'armature empêcherait la dissipation modulaire nécessaire des contraintes de la chape dans la trame des plots de la dalle **Schlüter®-BEKOTEC**.

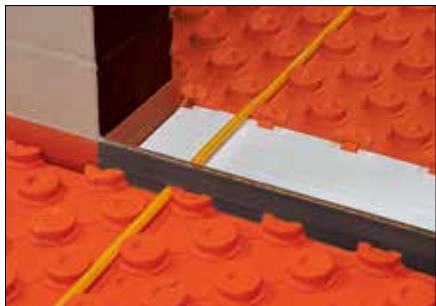




Conditions requises et exécution



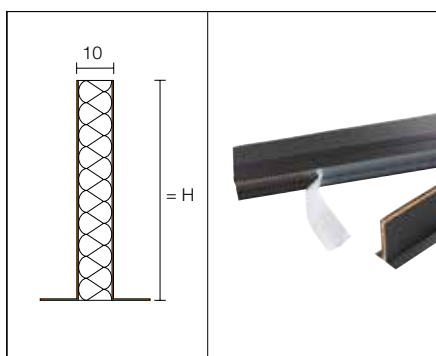
Réalisation de joints dans le système Schlüter®-BEKOTEC



Quel que soit le revêtement de sol, les chapes classiques doivent être subdivisées en champs de taille adéquate au moyen de joints de mouvement. Ce travail fastidieux qui impose en outre une coordination parfaite entre tous les corps de métier est inutile pour l'utilisation du système **Schlüter®-BEKOTEC**.

Le retrait qui se produit pendant la prise de la chape se répartit dans la trame des plots de la dalle **Schlüter®-BEKOTEC** et provoque une microfissuration de la chape. Ainsi, celle-ci ne présente pas de déformation sur l'ensemble de la surface, ce qui permet d'éviter les joints de retrait.

S'il s'avère nécessaire de réaliser des arrêts de coulée, les joints de travail devront être sécurisés contre tout décalage en hauteur, mécaniquement maintenus par de la résine, ou repris dans la chape et dans le revêtement sous forme de joints de dilatation.



Schlüter®-DILEX-DFP

Exceptions

- voir page 20 : joints de dilatation dans le support porteur.
- Afin d'éviter des ponts phoniques et en cas de désaffleurement dans le support, la chape devra être fractionnée, par exemple au niveau des seuils de porte.

Dans ce cas, des profilés de fractionnement **Schlüter®-DILEX-DFP** devront être mis en œuvre (prévoir le cas échéant une sécurité contre les risques de désaffleurement). La partie rigide et la bande autocollante permettent un collage rectiligne.

Si une protection contre les bruits de chocs n'est pas nécessaire, il suffit alors de tirer un trait avec la taloche sous la zone du battant de porte et de le reprendre ensuite en tant que joint de mouvement dans le revêtement de finition.



Fractionnement au niveau du revêtement avec la gamme Schlüter®-DILEX



Exemple : Schlüter®-DILEX-BWS



Exemple : Schlüter®-DILEX-KS

La surface de **Schlüter®-DITRA 25** peut recevoir immédiatement un revêtement en céramique, en pierre naturelle ou des dalles en résine synthétique en pose collée. Les joints de mouvements nécessaires dans le revêtement peuvent être positionnés librement suivant le format du carrelage, et conformément aux règles en vigueur.

Conformément aux normes en vigueur, les surfaces de revêtement céramique sur Schlüter®-DITRA 25 doivent être fractionnées par des joints de mouvements.

Selon la norme DIN EN 1264-4 (pour la France, xxxx) concernant les locaux intérieurs, les règles sont les suivantes :

- Surface maximale d'un seul tenant de 40 m² pour une longueur au côté maximale de 8 mètres.
- A tous les seuils de porte lorsque le carrelage est continu d'une pièce à l'autre.
- Rapport maximal entre les côtés pour des pièces rectangulaires = 1 : 2 selon la norme, on choisira de préférence un rapport maximal 1 : 1,5
- En cas d'élargissements ou de rétrécissements (par ex. par des ressauts muraux) ainsi que pour des surfaces de chape BEKOTEC en L ou en U, le revêtement doit être subdivisé en champs aussi carrés que possible.

Si la chape BEKOTEC comporte des joints de mouvements aux seuils des portes, ces derniers devront être repris à l'identique dans le revêtement. Dans la mesure du possible, les joints de mouvements doivent démarrer à partir d'angles, par ex. au niveau de piliers ou d'une cheminée. Pour les revêtements de finition non céramiques, observer impérativement les normes en vigueur concernées et les recommandations du fabricant. Les joints de mouvements doivent être réalisés à l'aide de profilés **Schlüter®-DILEX**.

Bandes et joints périphériques voir page 22.



Autres produits système en liaison avec la céramique et la pierre naturelle



Mise en œuvre de la natte de désolidarisation Schlüter®-DITRA 25



Schlüter®-DITRA 25

Dès que la chape en ciment est accessible à la marche, il est possible de mettre en œuvre la natte de découplage **Schlüter®-DITRA 25** en tenant compte des recommandations de mise en œuvre de la fiche technique 6.1.

Sur une chape en sulfate de calcium CA-C25-F4 (max. F5), il faut attendre que l'humidité résiduelle ait atteint une valeur $< 2 \text{ CM} \%$ avant de poser la natte de désolidarisation Schlüter®-DITRA 25.

Les revêtements tels que le parquet ou la moquette peuvent être posés **sans** Schlüter®-DITRA 25 directement sur **Schlüter®-BEKOTEC** dès que l'humidité résiduelle imposée en liaison avec ces types de revêtement est atteinte, (voir *Humidité résiduelle*, page 80).

Selon l'épaisseur des revêtements non céramiques, l'épaisseur de la chape doit être augmentée afin d'éviter les différences de niveau avec un éventuel revêtement carrelé. A titre de rattrapage, le recouvrement de la dalle à plots peut être augmenté selon le système d'un maximum de 25 mm (voir *tableau page 18*). En plus des recommandations fabricant respectives, il convient d'observer les valeurs d'humidité résiduelle admissibles de la chape correspondant au type de revêtement choisi.

Vous trouverez de plus amples informations sur la pose du revêtement de finition à partir de la page 78.



Autres produits pour locaux humides et salles de bains



Dans des locaux tels que des douches publiques, des plages de piscines et des salles de bains de plain-pied, le revêtement de finition doit être réalisé sous forme d'une structure composite faisant appel en complément aux produits Schlüter-Systems suivants :

- Natte d'étanchéité et de découplage Schlüter®-DITRA 25 (*fiche produit 6.1*)
- Schlüter®-KERDI pour l'étanchéité au niveau des murs et des sols (*fiche produit 8.1*)

La natte Schlüter®-DITRA 25 est une étanchéité composite contrôlée et agréée par le ZDB pour les classes de sollicitations A et C selon la réglementation allemande correspondante, et la natte d'étanchéité Schlüter®-KERDI est une étanchéité composite contrôlée et agréée par le ZDB pour les classes de sollicitation A, B et C. Pour la France : se référer aux Avis Techniques CSTB respectifs en cours de validité.



Schlüter®-DITRA 25 est une natte en polyéthylène pourvue de nervures entrecroisées découpées en queue d'aronde et revêtue d'un non-tissé sur sa face inférieure. Elle s'utilise en découplage, en étanchéité (SPEC) et en couche d'égalisation de la pression de vapeur pour la pose des revêtements carrelés. Les pontages de lés et les remontées sol-murs sont réalisés avec la bande Schlüter®-KERDI-KEBA collée avec la colle d'étanchéité Schlüter®-KERDI-COLL-L. Pour pose collée.

Sous Avis Technique CSTB.

(Fiche produit 6.1)

Schlüter®-KERDI est une natte d'étanchéité (SPEC/SEPI) en polyéthylène dont les deux faces sont revêtues d'un non-tissé permettant un ancrage efficace dans le mortier-colle.

Elle s'utilise sous les revêtements carrelés, au sol ou au mur.

Sous Avis Technique CSTB.

Pour pose collée.

(Fiche produit 8.1)



Mise en œuvre

Mise en œuvre de la dalle à plots Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou EN/PF



Pose et raccordement des dalles à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN/P

Schlüter®-BEKOTEC-EN/P

pour la mise en place d'une chape en ciment traditionnelle CT-C25-F4 (ZE20) (max. F5)

Pas de pose des tubes de chauffage : 75 – 150 – 225 – 300 mm

Dimensions/Surface utile : 75,5 cm x 106 cm = 0,8 m²

Épaisseur de la semelle : 20 mm

Hauteur totale : 44 mm

Désignation du matériau isolant : EPS 033 DEO

Valeur assignée de conductivité thermique :

0,033 W/mK

Coefficient thermique : 1,650 W/m²K

Résistance thermique de la semelle : 0,606 m² K/W



Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF et Schlüter®-BEKOTEC-ENR

Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF

avec film de recouvrement (pellicule orange) pour chapes ciment traditionnelles CT-C25-F4 (ZE20) ou chapes fluides (par ex. chape sulfate de calcium CA-C25-F4, max. F5).

Pas de pose des tubes de chauffage : 75 – 150 – 225 – 300 mm

Dimensions/Surface utile : 75,5 cm x 106 cm = 0,8 m²

Épaisseur de la semelle : 20 mm

Hauteur totale : 44 mm

Désignation du matériau isolant : EPS 033 DEO

Valeur assignée de conductivité thermique :

0,033 W/mK

Coefficient thermique : 1,650 W/m²K

Résistance thermique de la semelle : 0,606 m² K/W

Schlüter®-BEKOTEC-ENR

Panneau périphérique (blanc) pour l'optimisation des chutes et l'insertion dans des surfaces restantes ou de petits espaces intermédiaires

Dimensions : 30,5 cm x 45,5 cm = 0,14 m²

Épaisseur : 20 mm

Désignation du matériau isolant : EPS 040 DEO

Groupe de conductivité thermique : 040 (0,04 W/mK)

Coefficient thermique : 2,0 W/m²K

Résistance thermique : 0,5 m² K/W

Les dalles à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN** doivent être découpées aux dimensions de la surface concernées. Ces dalles sont munies d'un système d'assemblage à rainure et languette. Le sens de pose est indiqué par des flèches sur la face supérieure de la dalle (voir schéma de pose ci-dessous), ce qui garantit une liaison continue entre rainures et languettes en joints croisés. Les panneaux se posent en quinconce.

Les découpes de plus de 30 cm de large au bout d'une rangée de pose peuvent être réutilisées au début de la rangée suivante, ce qui évite les chutes. Les dalles à plots Schlüter®-BEKOTEC peuvent aussi être posées avec le petit côté contre les côtés longitudinaux. Cette disposition permet de réduire encore les chutes lors de la pose.

Schlüter®-BEKOTEC-EN/P, en polystyrène EPS 033 DEO doit être utilisée pour les chapes traditionnelles (en ciment).

Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF, en polystyrène EPS 033 DEO avec un film sur la face supérieure doit être utilisée pour les chapes fluides ciment ou sulfate de calcium.

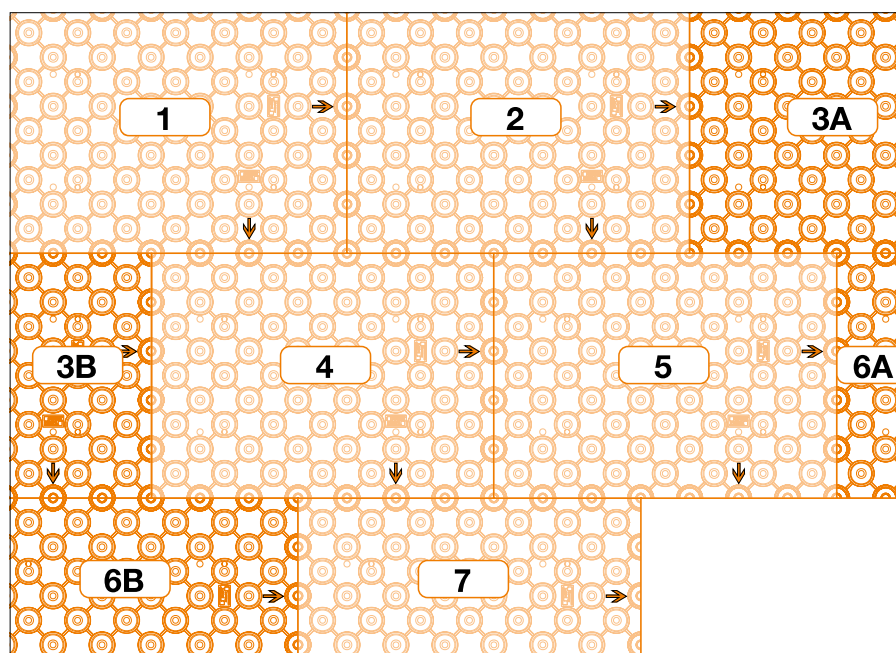
En liaison avec la bande périphérique pour chape fluide **Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KF** ou **KSF** il est possible de réaliser une surface étanche permettant de couler des chapes fluides (empêche la chape de couler sous la dalle).

Nota : avant et pendant la réalisation de la chape, il convient de prendre des mesures adéquates afin d'éviter tout risque de détérioration des panneaux dans les zones de circulation, en posant par exemple des planches de coffrage, des chutes de panneaux retournés ou en chaussant des patins de carreleur.



Les surfaces restantes ou les découpes au niveau de portes ou de ressauts peuvent être recouvertes avec le panneau périphérique Schlüter®-BEKOTEC-ENR.

Celui-ci peut également être utilisé dans la zone située devant le collecteur, pour faciliter la fixation des tubes de chauffage avec un espacement réduit.

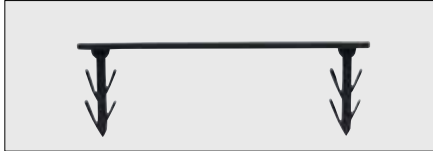


Pose des dalles (optimisation des découpes)



Mise en œuvre

Pose et raccordement des tubes de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-HR



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RH 75



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RH 17

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RH 17 est un cavalier en plastique avec crochets latéraux pour la fixation de tubes de chauffage dans des endroits critiques.

Les tubes de chauffage de 16 mm de diamètre sont conçus pour être posés dans les dalles, ils peuvent s'encastrer entre les plots grâce à la forme de ces derniers. Les distances possibles de 75, 150, 225 et 300 mm entre les conduites doivent être déterminées en fonction de la puissance calorifique nécessaire sur la base des *diagrammes de puissance calorifique Schlüter®-BEKOTEC* à partir de la page 81.

Il convient de privilégier la variante de pose en forme d'escargot représentée ci-dessous afin d'atteindre une température de surface aussi homogène que possible. Les conduites de chauffage doivent respecter une distance minimale de 50 mm par rapport aux éléments verticaux et de 200 mm par rapport aux cheminées, trémies ouvertes ou maçonnées, cages d'ascenseur et colonnes techniques.

Nota : il est nécessaire de réduire au minimum les contraintes de torsion dans le tube de chauffage par un contre-cintrage du rouleau. Les tensions dans les zones de courbure peuvent être minimisées en fixant les tubes dans le sens de la courbure et en utilisant le chevalet dérouleur Schlüter®-BEKOTEC HRA.

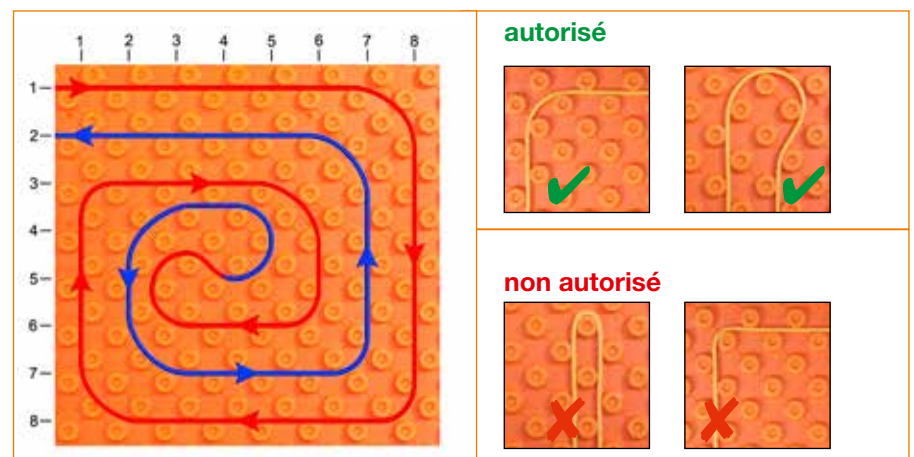
La fixation des tubes de chauffage pour une pose partielle à 45° peut être réalisée entre les différents plots au moyen du dispositif de fixation **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RH 75**.

Le guidage du tube de chauffage vers le collecteur s'effectue au moyen des pattes coudées **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ZW** selon un angle défini de 90°. Ces pattes garantissent un guidage précis des conduites dans la chape relativement mince.

Le rayon de courbure minimal « r » correspond à 5 fois le diamètre extérieur du tube (pour Ø 16 mm : rayon de courbure minimal = 80 mm). Le changement de direction du tube de chauffage doit systématiquement s'effectuer sur un minimum de deux plots (*voir figures*).



Schlüter®-BEKOTEC-THERM ZW



Schlüter®-BEKOTEC-EN/P et -EN/PF

Le tube de chauffage est posé en forme d'escargot avec une distance de pose double jusqu'à la boucle de changement de direction. Après ce changement de direction, le retour est posé dans l'espace libre restant au milieu, ce qui permet d'obtenir le pas de pose voulu.

Un formulaire *de compte rendu d'essai de pression final* figure à la page 108 – annexe IV.

Éléments de liaison

- 1 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-KV** : raccord vissé 3/4" (DN 20) pour le raccordement des tubes de chauffage Schlüter de 16 mm de diamètre sur le collecteur Schlüter et aux vannes de limitation RTB et RTBR.
- 2 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-KU** : accouplement de liaison 3/4" (DN 20) pour la liaison des tubes de chauffage Schlüter de 16 mm de diamètre.
- 3 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-AN** : embout de raccordement 1/2" (DN 15) x 3/4" (DN 20) servant de pièce de transition auto-étanche entre un filetage 1/2" existant et des tubes de chauffage Schlüter de 16 mm de diamètre.
- 4 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-AW** : coude de raccordement 1/2" (DN 15) x 3/4" (DN 20) servant de pièce de transition auto-étanche entre un filetage 1/2" existant et des tubes de chauffage Schlüter de 16 mm de diamètre.



Prestations de services et documents de conception



Nos services

- **Assistance technique**
- **Détermination des produits**
- **Chiffrages**
- **Documents d'appels d'offres**

Assistance technique

Pour toutes les questions techniques, vous pouvez compter sur l'assistance de nos spécialistes. Ils vous soumettront un projet spécifique incluant toutes les solutions adaptées pour les corps de métiers concernés par vos besoins.

Calcul des besoins calorifiques

Afin de garantir une puissance calorifique adaptée avec le plancher Schlüter®-BEKOTEC-THERM, nous disposons d'un logiciel de calcul permettant de déterminer les besoins du bâtiment et des différentes pièces à partir de plans et de données environnementales du bâtiment fournis par vos soins.

Conception du système de chauffage

A partir des plans fournis, d'indications relatives au nombre et à la taille des pièces ainsi que des besoins calorifiques correspondants, nous pouvons procéder à la conception du système de chauffage. Ceci inclut la détermination des circuits de chauffage nécessaires et des pas de pose des tubes adaptés à la puissance voulue. Une liste détaillée des produits à mettre en œuvre vous est fournie et les données techniques sont présentées sous forme de tableaux et de plans.

Nos fiches techniques de configuration figurant en annexe sont destinées à servir de base à la conception du système de chauffage.

Visitez notre site Internet :

www.bekotec-therm.fr

Assistance sur chantier

Pour toute assistance technique sur chantier, nos conseillers techniques se tiennent à votre disposition sur rendez-vous.

Nota : pour les prestations dépassant le cadre d'une assistance technique classique, nous nous réservons le droit de facturer des coûts après accord préalable.



Prestations de services et études de projets

Isolation thermique des chauffages au sol selon le décret relatif aux économies d'énergie (EnEV) et/ou selon DTU 65.14 et RT2012

Grâce au décret relatif aux économies d'énergie (EnEV), les prescripteurs et architectes disposent d'une plus grande liberté d'agencement de la protection thermique nécessaire de l'enveloppe des bâtiments. Le principal objectif du décret EnEV consiste à limiter les besoins annuels en énergie primaire.

Il prend également en compte les installations techniques dans les bâtiments.

Pour le calcul des besoins annuels en énergie primaire, il existe de nombreux programmes de calcul qui intègrent tous les facteurs nécessaires pour l'évaluation énergétique de bâtiments. Le passeport énergétique établi à partir de ces calculs contient les bases nécessaires pour la détermination de l'isolation thermique.

Bilan

Il n'est désormais plus possible de se baser sur des valeurs de sous-couches isolantes définies pour satisfaire aux exigences du décret relatif aux économies d'énergie (EnEV) ou de la RT 2012. Le décret ne prescrit pas de coefficient de transmission thermique fixe (valeur U) pour les chauffages au sol. Il impose seulement une protection thermique minimale déterminée par des valeurs « garde-fous ».

Pour simplifier :

Afin de simplifier la procédure de justification individuelle, la commission spécialisée du DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) a publié la déclaration suivante :

« Pour une isolation suffisante de 8 cm d'épaisseur avec une conductivité thermique de 0,040 W/(m K), la déperdition thermique supplémentaire d'un chauffage par le sol est extrêmement faible. Dans le cas d'une isolation d'au moins 8 cm, la preuve du respect des exigences du décret relatif aux économies d'énergie est donc suffisante, et il n'est pas nécessaire de procéder à une détermination distincte de la déperdition de chaleur supplémentaire spécifique par transmission HT, FH. »

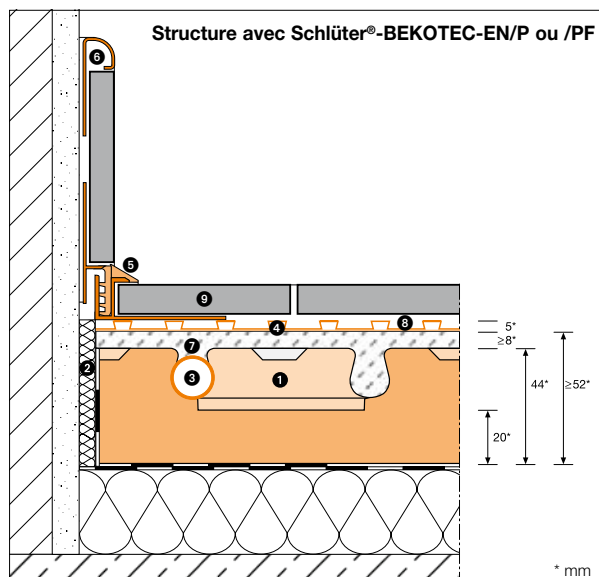
Extrait de (Source : DIBt 01.04.2007 / 2ème série de questions sur la conception en liaison avec le décret relatif aux économies d'énergie)

Si le prescripteur se base sur des valeurs U encore meilleures (plus faibles) pour calculer le justificatif énergétique du bâtiment, il convient alors de respecter également ces valeurs dans le cadre de l'isolation.

Les valeurs d'isolation effectives imposées sont consignées par le prescripteur dans le passeport énergétique qui doit être établi pour chaque bâtiment neuf. Le passeport énergétique doit être transmis le plus tôt possible au concepteur des équipements techniques du bâtiment ou à l'exécutant afin de leur permettre de sélectionner et de définir à temps les qualités et les épaisseurs nécessaires des matériaux isolants.

Exemples de réalisations avec Schlüter®-BEKOTEC

Les exemples de réalisations sur les pages suivantes doivent être définis avec le prescripteur en fonction des valeurs U imposées, des charges de circulation et des exigences d'isolation contre les bruits de chocs.



Hauteur de mise en œuvre
DITRA 25 = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction des produits, voir **4**

Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol

1 Schlüter®-BEKOTEC-EN/P et -EN/PF
Dalle à plots pour chape, pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter de Ø 16 mm
Nota : tenir compte de l'isolation supplémentaire et de l'étanchéité de l'ouvrage conformément aux règles techniques en vigueur.

2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS
Bande périphérique pour chape

3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR
Tube de chauffage Ø 16 mm

Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif séparé)

4 Schlüter®-DITRA
4.1 Schlüter®-DITRA 25
(hauteur de mise en œuvre 5 mm) Découplage et étanchéité composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
4.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4
(hauteur de mise en œuvre 6 mm) Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
4.3 Schlüter®-DITRA-HEAT-E
(hauteur de mise en œuvre 7 mm) Découplage avec sol tempéré électrique

5 Schlüter®-DILEX
Joints périphériques et profilés de joints de mouvements

6 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI
Profilés de finition décoratifs pour murs, plinthes et sols

Composants du système

ne faisant pas partie des produits Schlüter-Systems

7 Chape
Chape en ciment ou en sulfate de calcium

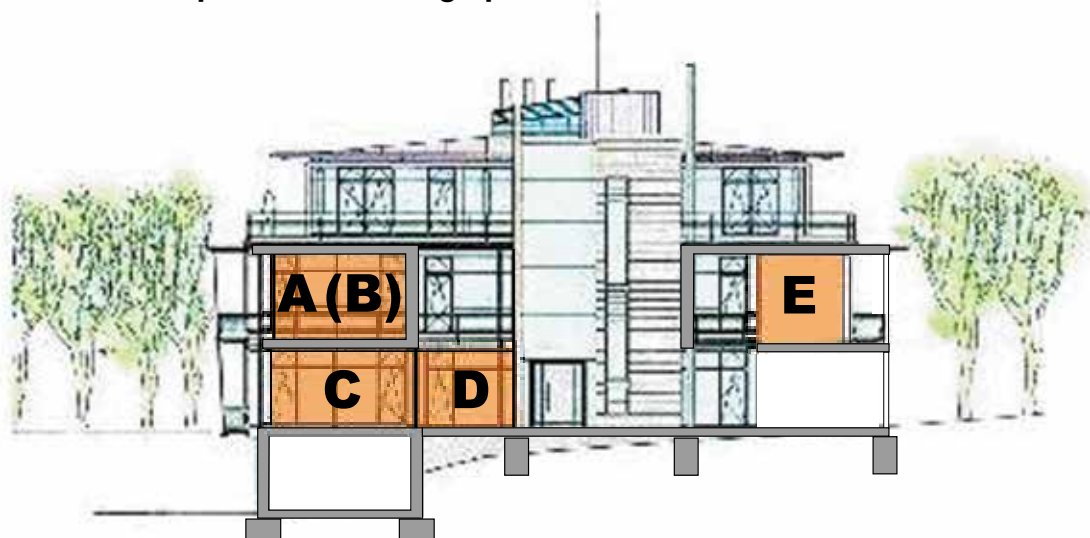
8 Mortier-colle

9 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.



Prestations de services et documents de conception

Isolation thermique d'un chauffage par le sol à eau chaude selon DIN EN 1264-4



Zones de pièces	Valeurs d'isolation minimales selon DIN EN 1264-4		Température extérieure Td en dessous		
	Pièce chauffée située en dessous	Pièce non chauffée ou chauffée par moments, située en dessous, ou sur terre-plein *	Température extérieure de conception Td ≥ 0 °C	Température extérieure de conception 0 °C > Td ≥ -5 °C	Température extérieure de conception -5 °C > Td ≥ -15 °C
	A	B, C, D	E	E	E
Résistance thermique Rλ [m²K/W]	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

* Pour un niveau de nappe phréatique ≤ 5 m, il convient d'augmenter ces valeurs minimales

Nota

Les valeurs d'isolant (valeurs U) utilisées par le prescripteur comme point de départ de ses calculs de conformité à la RT 2012 sont décisives pour le dimensionnement des couches d'isolant par rapport à des pièces non chauffées ou à des pièces sur terre-plein. Ces valeurs dépassent généralement celles de protection thermique minimale selon NF EN 1264-4 indiquées dans le tableau.



A En tenant compte de la pièce chauffée située en dessous

Exigences fondamentales :

R_{ins} au moins 0,75 m² K/W
U_{ins} au moins 1,33 W/(m² K)

B, C, D Dalles en contact avec des pièces non chauffées ou sur terre-plein

Pour le montage d'un chauffage par le sol dans un bâtiment neuf avec des températures intérieures normales, sur des dalles en contact avec des pièces non chauffées ou en terre-plein, il convient de sélectionner une sous-couche isolante avec une inertie ou une valeur U :

R_{ins} au moins 1,25 m² K/W
U_{ins} au moins 0,80 W/(m² K)

E Dalles sur vide-sanitaire ou suspendues

Lors d'une mise en œuvre sur dalle sur vide sanitaire ou sur dalle suspendue, pour des températures extérieures de conception de -5 °C à -15 °C, il convient de sélectionner une inertie thermique ou une valeur U :

R_{ins} au moins 2,00 m² K/W
U_{ins} au moins 0,50 W/(m² K)

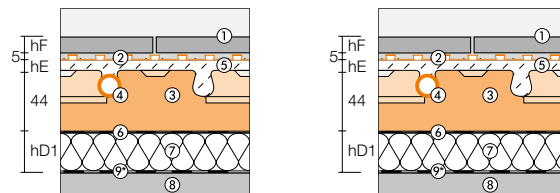


Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- sans exigence d'isolation phonique :

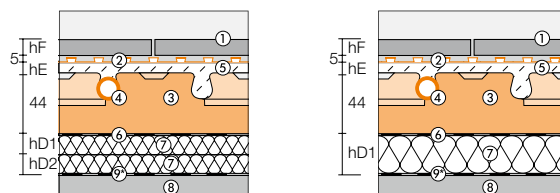


Résistance thermique totale		R = 2,106 (m ² K)/W			R = 2,006 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,475 W/(m ² K)			U = 0,498 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(mK)	(m ² K)/W	mm	W/(mK)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter®-DITRA 25 en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	35	0,025	1,400
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
hD2 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
Hauteur de structure sans revêtement final		117			92		

C, D, E

Exemples de mise en œuvre au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- sans exigence d'isolation phonique :
- avec protection thermique accrue :



Résistance thermique totale		R = 2,981 (m ² K)/W			R = 3,006 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,335 W/(m ² K)			U = 0,333 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(mK)	(m ² K)/W	mm	W/(mK)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter®-DITRA 25 en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	50	0,040	1,250	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	60	0,025	2,400
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	45	0,040	1,125	–	–	–
hD2 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
Hauteur de structure sans revêtement final		152			117		

Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur – ⑨* Etanchéité de l'ouvrage (si nécessaire)

Nota : Ces structures vont au-delà des exigences minimales d'isolation selon DIN EN 1264 u ≤ 0,8 W/(m²K) sur la terre ou sur des pièces non chauffées. La prescription complémentaire du Deutsche Institut für Bautechnik DIBt U ≤ 0,50 W/(m²K) est respectée.

Attention : Le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des exigences plus poussées du décret EnEV en liaison avec la norme DIN 4108-6 doivent être satisfaites.

Pour la France, respecter les exigences de la RT 2012. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

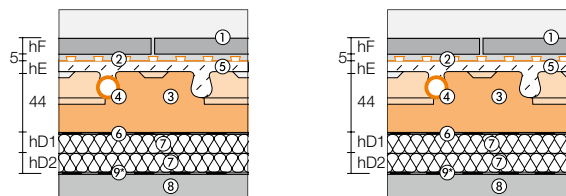
Les étanchéités nécessaires contre l'humidité du sol, notamment en cas de composants au contact de la terre, doivent être définies par le maître d'œuvre.

Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- avec exigences d'isolation phonique :

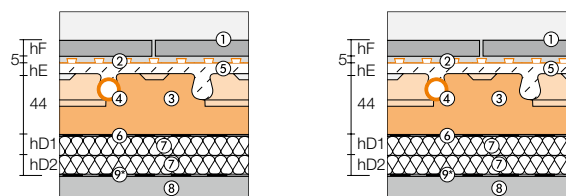


Résistance thermique totale		R = 2,023 (m ² K)/W			R = 2,050 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,494 W/(m ² K)			U = 0,487 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m ² K)/W	mm	W/(m K)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA 25 en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	30	0,040	0,750	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	25	0,025	1,000
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD2)	30	0,045	0,667	20	0,045	0,444
Hauteur de structure sans revêtement final		117			102		

C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- avec exigences d'isolation phonique :
- avec protection thermique accrue :



Résistance thermique totale		R = 2,884 (m ² K)/W			R = 3,050 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,346 W/(m ² K)			U = 0,328 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m ² K)/W	mm	W/(m K)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter®-DITRA 25 en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	50	0,025	2,000
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD2)	35	0,045	0,778	20	0,045	0,444
Hauteur de structure sans revêtement final		152			127		

Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur – ⑨* Etanchéité de l'ouvrage (si nécessaire)

Nota : Ces structures vont au-delà des exigences minimales des couches d'isolation selon DIN EN 1264 u ≤ 0,8 W/(m²K) sur la terre ou sur des pièces non chauffées. La prescription complémentaire du Deutsche Institut für Bautechnik DIBt U ≤ 0,50 W/(m²K) est respectée.

Seule une couche d'isolation contre les bruits de chocs avec une compressibilité ≤ 4 mm (CP 4) est admissible !

Pour la protection phonique, respecter les exigences imposées aux dalles massives selon DIN 4109 ou les prescriptions de conception.

Attention : le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des exigences plus poussées du décret EnEV en liaison avec la norme DIN 4108-6 doivent être satisfaites.

Pour la France, respecter les exigences de la RT 2012. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

Les étanchéités nécessaires contre l'humidité du sol, notamment en cas de composants au contact de la terre, doivent être définies par le maître d'œuvre.

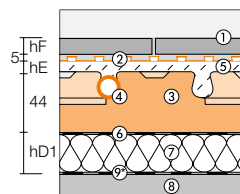


Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

A

Exemple de montage au-dessus de pièces chauffées de même nature

• avec exigences d'isolation phonique :

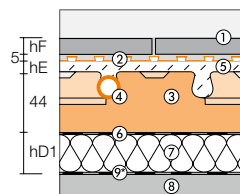


Résistance thermique totale		R = 1,050 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,952 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)			
Schlüter-DITRA 25 en pose collée	②	5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD1)	20	0,045	0,444
Hauteur de structure sans revêtement final		77		

B

Exemple de montage au-dessus de pièces chauffées de nature différente (p. ex. locaux commerciaux)

• avec exigences d'isolation phonique :



Résistance thermique totale		R = 1,273 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,786 W/(m ² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)			
Schlüter®-DITRA 25 en pose collée	②	5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD1)	30	0,045	0,667
Hauteur de structure sans revêtement final		87		

Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur

Nota : pour la protection phonique, respecter les exigences imposées aux dalles massives selon DIN 4109 ou les prescriptions de conception. Seule une couche d'isolation contre les bruits de chocs avec une compressibilité ≤ 4 mm (CP 4) est admissible. Pour la France, respecter paragraphe 7.2 de la norme NF P 61-203 (D.T.U. 26.2/52.1). Seule une couche d'isolation contre les bruits de choc avec un indice a ou b ≤ 2 est admissible. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

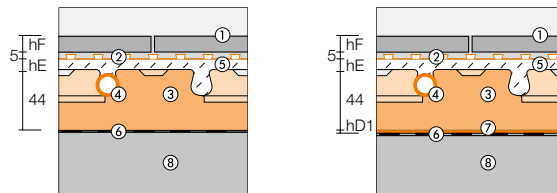
Les étanchéités nécessaires doivent être définies par le maître d'œuvre.



Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

Exemple de montage pour la rénovation

• sans hauteur suffisante :



Résistance thermique totale		R = 0,606 (m ² K)/W			R = 0,717 (m ² K)/W		
Valeur U totale		U = 1,650 W/(m ² K)			U = 1,395 W/(m ² K)		
	N° de plan / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(mK)	(m ² K)/W	mm	W/(mK)	(m ² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter®-DITRA 25 en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 Schlüter®-BEKOTEC-BTS (amélioration de l'isolation contre les bruits de chocs)*	⑦ (hD1)	–	–	–	5	0,045	0,111
Hauteur de structure sans revêtement final		57			62		

* Astuce : Schlüter®-BEKOTEC-BTS pour bruits de choc et rénovation (voir page 21) !

Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur

Nota : le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des mesures d'isolation ou des isolations plus poussées ou des mesures de protection contre les bruits de chocs sont nécessaires.



Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et fonctions

Structure de revêtement mince, à faible tendance au bombement

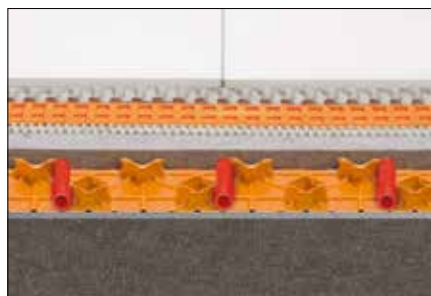
Schlüter®-BEKOTEC-F est un système qui permet la réalisation pérenne de chapes flottantes avec ou sans chauffage, exemptes de fissures et parfaitement fonctionnelles, en liaison avec des revêtements en céramique ou en pierre naturelle. Il est également possible de poser d'autres matériaux sur la chape. Ce système s'articule autour de la dalle à plots Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F qui se pose directement sur le support porteur ou sur des panneaux d'isolation thermique et/ou phonique courants du commerce (*Exigences, voir pages 19-22 ainsi que 24 et 25*). De par la géométrie des dalles à plots, on obtient une épaisseur de couche minimale de chape comprise entre 20 et 31 mm. L'agencement des plots est conçu pour permettre la pose des tubes de chauffage Schlüter correspondants avec un pas de 50 mm (pour **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK** et **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS**) ou de 75 mm (pour **Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F**) pour la réalisation d'une chape chauffante. La dalle à plots Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK se colle directement sur le support porteur.

La dalle à plots Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS est doté au dos d'une couche de 5 mm d'isolation contre les bruits de choc et se pose directement sur le support porteur. La masse de chape à chauffer ou à refroidir étant comparativement faible, le chauffage par le sol est donc facile à réguler et peut fonctionner avec des températures de départ chaudière basses.

Le retrait qui se produit pendant la prise de la chape crée une microfissuration ente les plots, ce qui évite à la chape de se déformer. Il n'est plus nécessaire de prévoir des joints au sein de la chape. La natte de découplage Schlüter®-DITRA 25 peut être collée dès qu'il est possible de marcher sur la chape en ciment (chape en sulfate de calcium < 2 % CM). Les carreaux en céramique ou les dalles en pierre naturelle sont ensuite posés directement par collage sur la natte Schlüter®-DITRA 25. Des joints de mouvement doivent être réalisés avec Schlüter®-DILEX dans le revêtement en respectant les distances habituelles prescrites. Des matériaux de revêtement insensibles à la fissuration tels que le parquet ou la moquette peuvent être directement posés sur la chape une fois que l'humidité résiduelle correspondante est atteinte.



Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F



Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS avec isolation contre les bruits de chocs sur la face inférieure

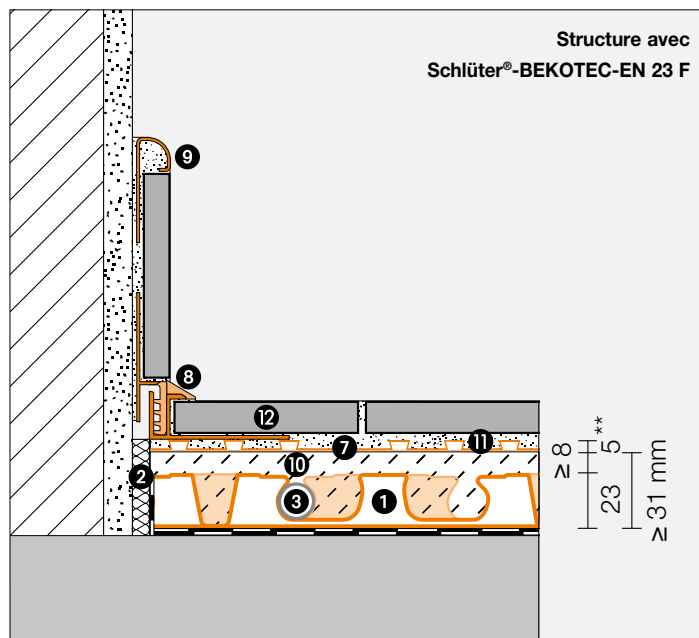


Collage de Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

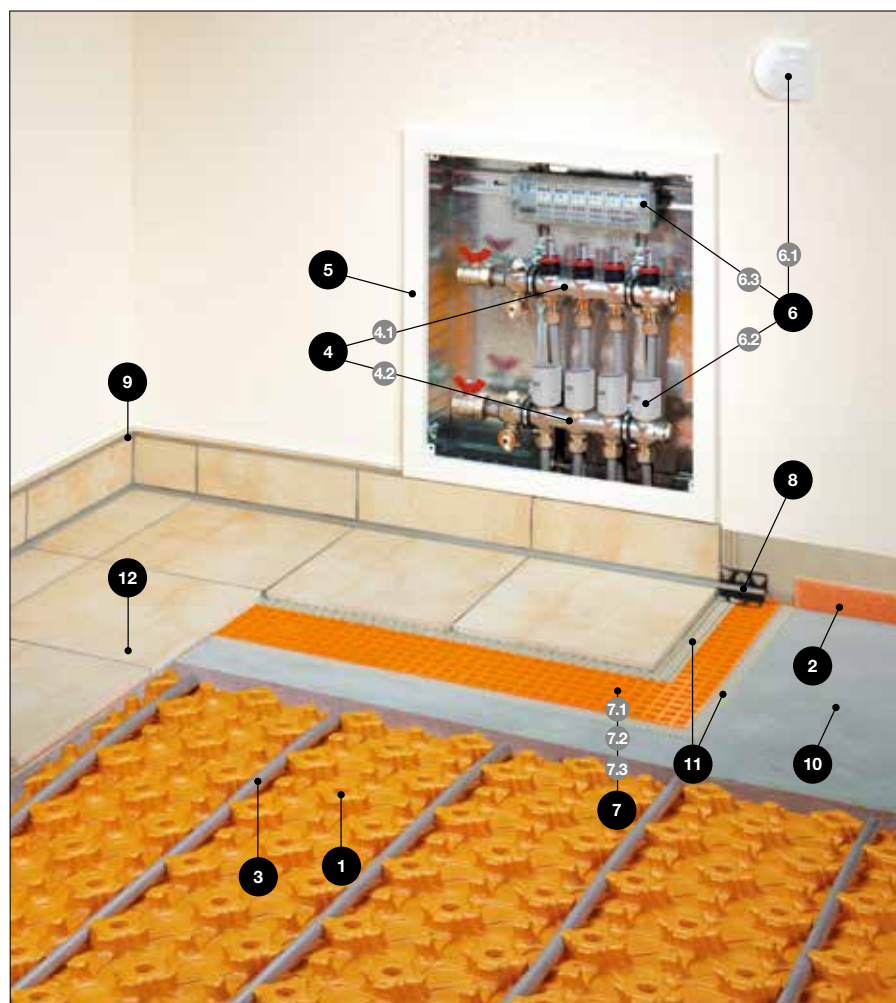


Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

Le système avec hauteur de structure réduite



** Hauteur de mise en œuvre DITRA 25 = 5 mm,
autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 7



Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol (avec une hauteur de structure réduite)

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F
Dalle à plots pour chape, pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter de Ø 14 mm
Nota : tenir compte de l'isolation supplémentaire et de l'étanchéité de l'ouvrage conformément aux règles techniques en vigueur.
Conditions requises pour l'exécution voir pages 19 - 24 !
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF
Bande périphérique pour chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR
Tube de chauffage Ø 14 mm
- 4 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV
Collecteur en acier inoxydable pour circuits de chauffage, avec accessoires de raccordement
4.1 Départ 4.2 Retour
- 5 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS
Coffret de collecteur
- 6 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E
Régulation électronique
6.1 Thermostat d'ambiance 6.2 Électrovanne
6.3 Module de régulation

Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif PS illustré et fiches techniques spécifiques)

- 7 Schlüter®-DITRA
7.1 Schlüter®-DITRA 25
(hauteur de mise en œuvre 5 mm) Découplage et étanchéité composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)
Découplage compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.3 Schlüter®-DITRA-HEAT-E
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)
Découplage composite avec maintien en température électrique du sol
- 8 Schlüter®-DILEX -EK ou -RF
Profils périphériques de mouvements
- 9 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI
Profils de finition pour murs, plinthes et sols

Composants du système

ne faisant pas partie des produits Schlüter-Systems

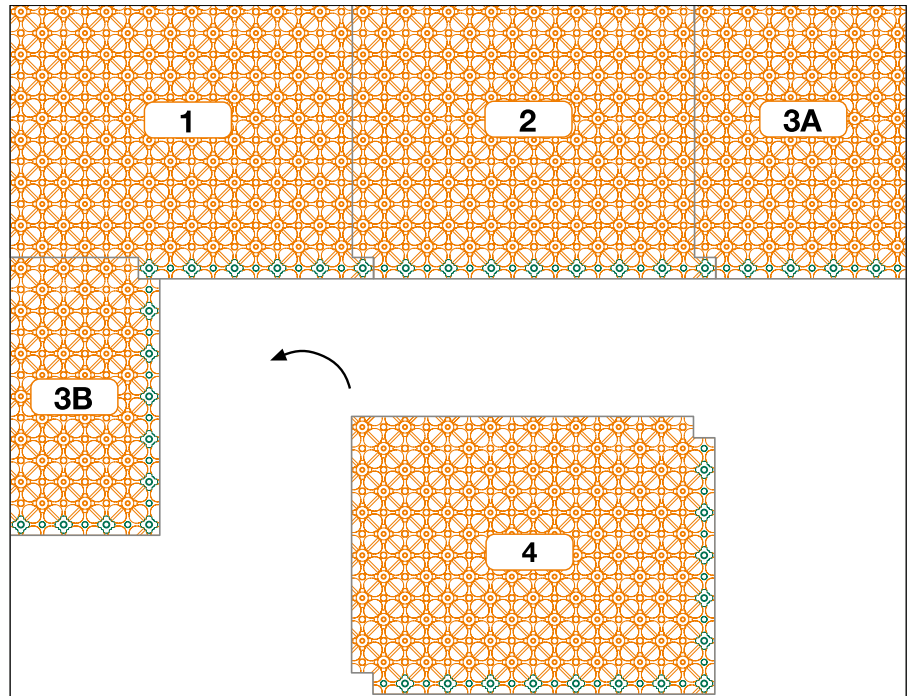
- 10 Chape
Chape en ciment ou en sulfate de calcium
- 11 Mortier-colle
- 12 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, etc. sont également possibles dans le respect des normes en vigueur correspondantes.



Conditions requises et exécution

○ Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

Les dalles à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F** doivent être découpées aux dimensions exactes dans la zone périphérique. La liaison entre les dalles BEKOTEC est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots. Afin de faciliter le guidage des tubes au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur, il est possible d'utiliser le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFG** qui se monte sous les dalles à plots et se fixe à l'aide de ruban adhésif double face. L'utilisation de la réglette autocollante de calage de tubes **Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL** permet un guidage exact des tubes dans cette zone. Il peut s'avérer nécessaire de coller les dalles sur le support lorsque les forces de rappel des tubes sont relativement élevées (par ex. en cas de petites pièces avec de faibles rayons de courbure). La fixation peut s'effectuer à l'aide du ruban adhésif double face **Schlüter®-BEKOTEC-ZDK**. Les tubes de chauffage d'un diamètre de 14 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-raffraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM-EN 23 F. Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** (à partir de la page 86).



Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes ≥ 30 cm peuvent être adaptées au début de la rangée suivante.



Nota : les produits Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F, -ENFG, -BRS et -BTS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

Caractéristiques techniques

1. Taille des plots :

- petits plots d'env. 20 mm
- gros plots d'env. 65 mm

Pas de pose : 75, 150, 225, 300 mm

Diamètre des tubes de chauffage : 14 mm

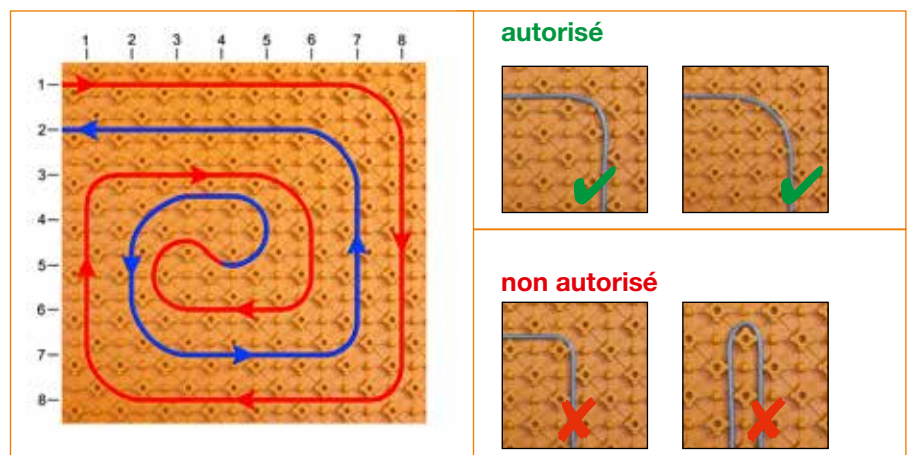
La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.

2. Liaisons :

La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.

3. Surface utile : $1,2 \times 0,9 \text{ m} = 1,08 \text{ m}^2$

Hauteur des dalles : 23 mm



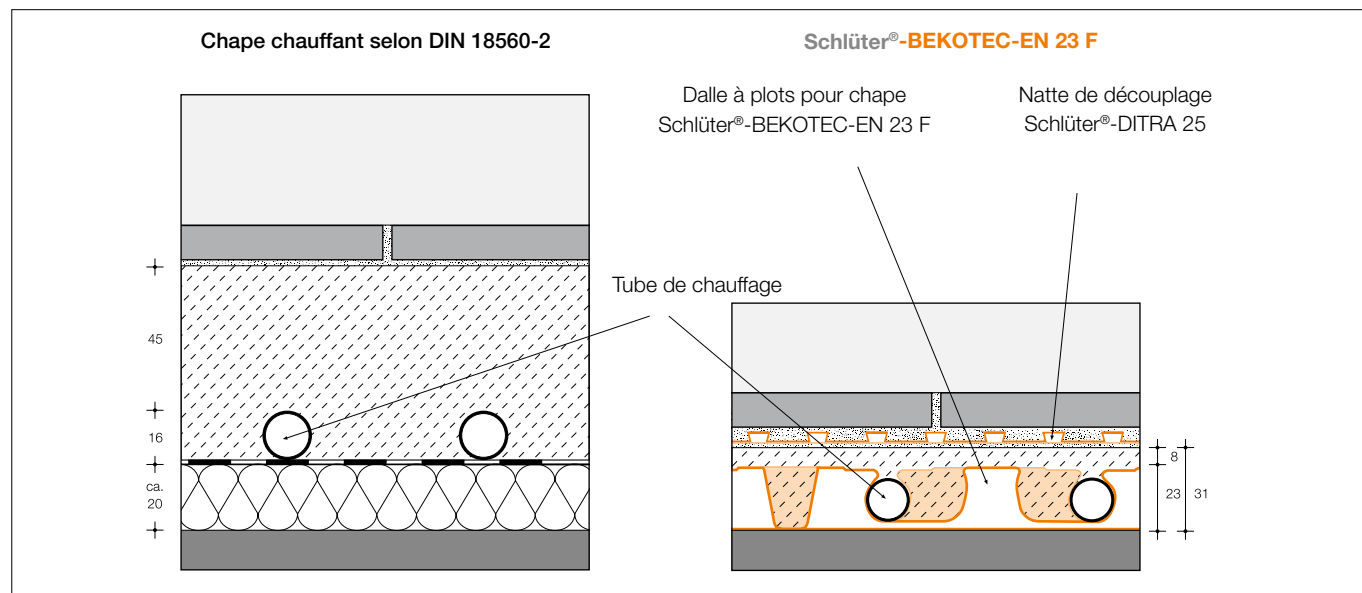
Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de $\varnothing 14$ mm doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu.

Important : les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.



Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

Comparaison avec un ouvrage de plancher chauffant traditionnel



Produits complémentaires

Panneau de compensation

Le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFG** se monte au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double face **Schlüter®-BEKOTEC-ZDK**.

Dimensions : 1275 x 975 mm

Épaisseur : 1,2 mm



Barrette de fixation

Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL est une réglette de calage permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. Les réglettes de calage sont autocollantes et peuvent ainsi être fixées de manière durable.

Longueur : 20 cm, fixations pour 4 tubes



Ruban adhésif double face

Schlüter®-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double face pour la fixation du panneau à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

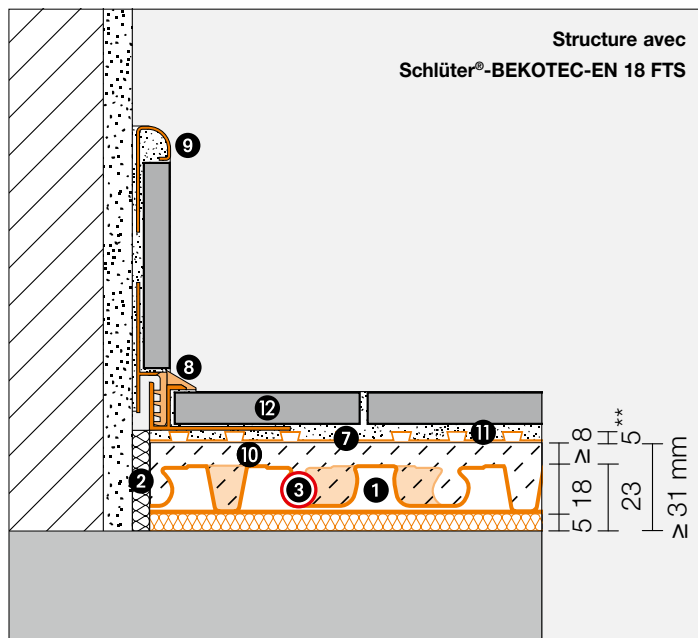
Rouleau : 66 m, hauteur : 30 mm, épaisseur : 1 mm



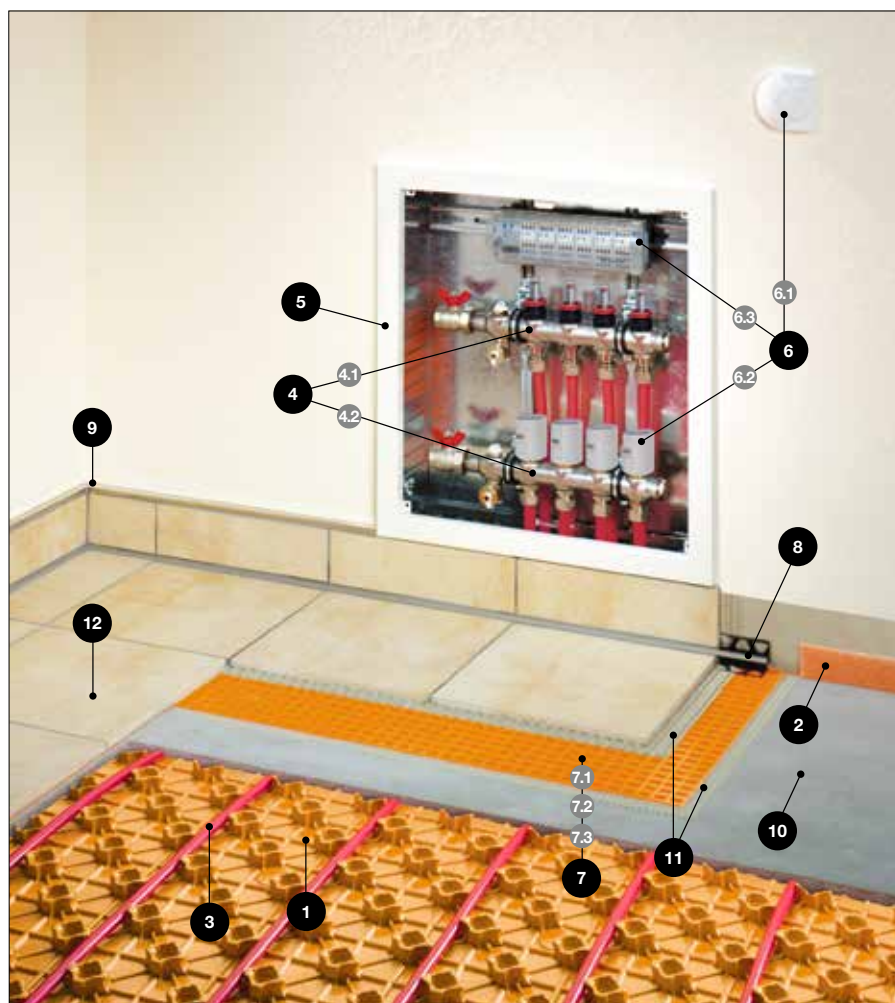


Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

La structure système avec isolation intégrée contre les bruits de choc



** Hauteur de mise en œuvre Schlüter®-DITRA 25 = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 7.



Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol (avec sous-couche acoustique mince contre les bruits de choc)

- 1 **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS**
(posé directement sur un support assurant la répartition de la charge)
Dalle à plots pour chape, pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter de Ø 12 mm
Nota : une isolation supplémentaire ainsi que l'étanchéité du bâtiment doivent être prises en compte conformément à la réglementation en vigueur
Conditions requises pour l'exécution voir pages 19 - 24 !
- 2 **Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF**
Bandes périphériques pour chape
- 3 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**
Tube de chauffage Ø 12 mm
- 4 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV**
Collecteur pour circuit de chauffage en inox avec accessoires de raccordement
4.1 Départ 4.2 Retour
- 5 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS**
Coffret pour collecteur
- 6 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E**
Régulation électronique
6.1 Thermostat d'ambiance 6.2 Électrovanne 6.3 Module de régulation

Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif illustré et fiches techniques spécifiques)

- 7 **Schlüter®-DITRA**
7.1 **Schlüter®-DITRA 25**
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)
Découplage, et étanchéité composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.2 **Schlüter®-DITRA-DRAIN 4**
hauteur de mise en œuvre 6 mm)
Découplage compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.3 **Schlüter®-DITRA-HEAT-E**
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)
Découplage avec maintien en température électrique du sol
- 8 **Schlüter®-DILEX -EK ou -RF**
Profils périphériques et de mouvements
- 9 **Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI**
Profils de finition pour murs, plinthes et sols

Composants du système

ne faisant pas partie des produits Schlüter-Systems

- 10 **Chape**
Chape en ciment ou en sulfate de calcium
- 11 **Mortier-colle**
- 12 **Revêtement en céramique ou en pierre naturelle**
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, etc. sont également possibles dans le respect des normes en vigueur correspondantes.



Conditions requises et exécution

Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

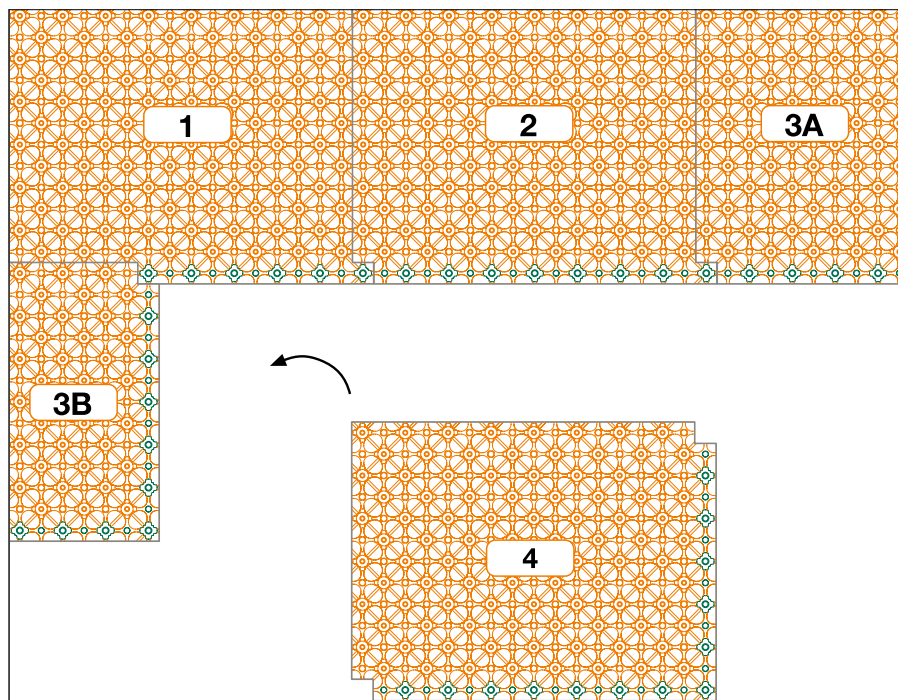
Les dalles à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS** doivent être découpées aux dimensions exactes dans la zone périphérique. La liaison entre les dalles Schlüter®-BEKOTEC est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots. Afin de faciliter le guidage des tubes au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur, il est possible d'utiliser le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFGTS** qui se monte sous les dalles à plots et se fixe à l'aide de ruban adhésif double-face. L'utilisation d'un guide à clips **Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL** permet un guidage exact des tubes dans cette zone. Il peut s'avérer nécessaire de coller les dalles sur le support lorsque les forces de rappel des tubes sont relativement élevées (par ex. en cas de petites pièces avec de faibles rayons de courbure). La fixation peut s'effectuer à l'aide du ruban adhésif double-face **Schlüter®-BEKOTEC-ZDK**. Les tubes de chauffage d'un diamètre de 12 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-raffraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM-EN 18 FTS. Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** (voir à partir de la page 90).

Nota : les produits Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS, -ENFGTS, et -BRS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

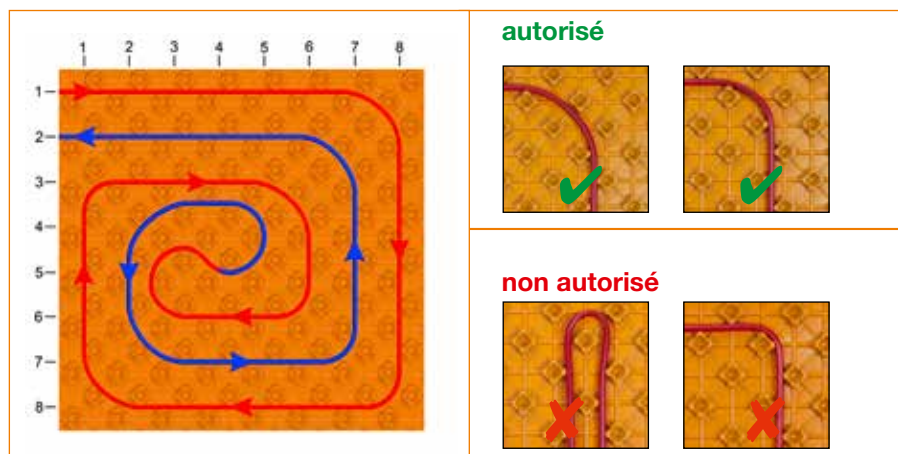
Caractéristiques techniques

1. Amélioration de l'isolation contre les bruits de chocs (selon DIN EN ISO 717-2 : 25 db)
2. Taille des plots : env. 40 mm
Pas de pose : 50, 100, 150 mm ...
Diamètre des tubes de chauffage : 12 mm
La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.
3. Liaisons :
La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.
4. Surface utile : 1,4 x 0,8 m = 1,12 m²
Hauteur des dalles :

18 + 5 mm d'isolation intégrée contre les bruits de chocs ≈ 23 mm



Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes ≥ 30 cm peuvent être adaptées au début de la rangée suivante.



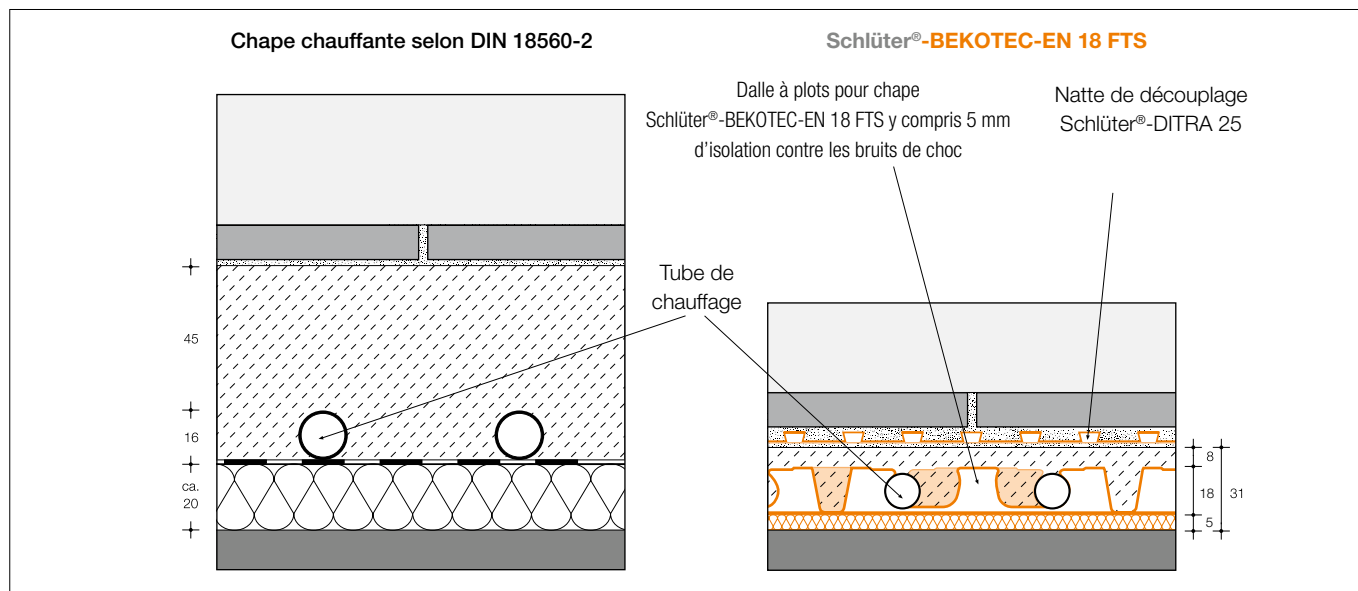
Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de \varnothing 12 mm doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu.

Important : les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.



Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

○ Comparaison avec un ouvrage de plancher chauffant traditionnel



○ Produits complémentaires

Panneau de compensation

Le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFGTS** se monte au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, ainsi que d'une isolation contre les bruits de choc en sous-face, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double-face Schlüter®-BEKOTEC-ZDK.

Dimensions : 1400 x 800 mm

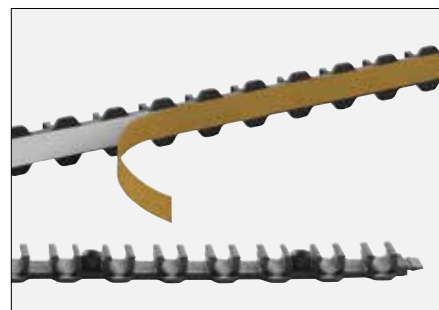
Épaisseur : 6,2 mm



Guide à clips

Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL est une barrette de fixation permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. Le guide est autocollant, ce qui permet une fixation durable.

Longueur : 80 cm, fixations pour 32 tubes



Ruban adhésif double face

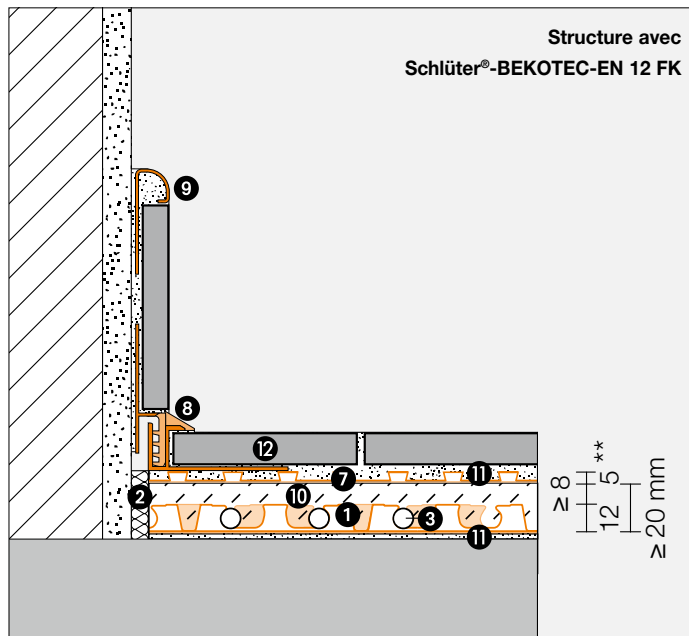
Schlüter®-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double-face pour la fixation de la dalle à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

Rouleau : 66 m, hauteur : 30 mm, épaisseur : 1 mm



Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

La structure système de faible épaisseur



** Hauteur de mise en œuvre Schlüter®-DITRA 25 = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 7.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol (avec structure de faible épaisseur)

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK
(directement collé sur un support assurant la répartition de la charge)
Dalles à plots pour chape, pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter de Ø 10 mm
Conditions requises pour l'exécution voir pages 19 - 24 !
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 505 KSF
Bandes périphériques pour de chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR
Tube de chauffage Ø 10 mm
- 4 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV
Collecteur pour circuit de chauffage en inox avec accessoires de raccordement
4.1 Départ 4.2 Retour
- 5 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS
Coffret pour collecteur
- 6 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E
Régulation électronique
6.1 Thermostat d'ambiance 6.2 Électrovanne
6.3 Module de régulation

Composants du système

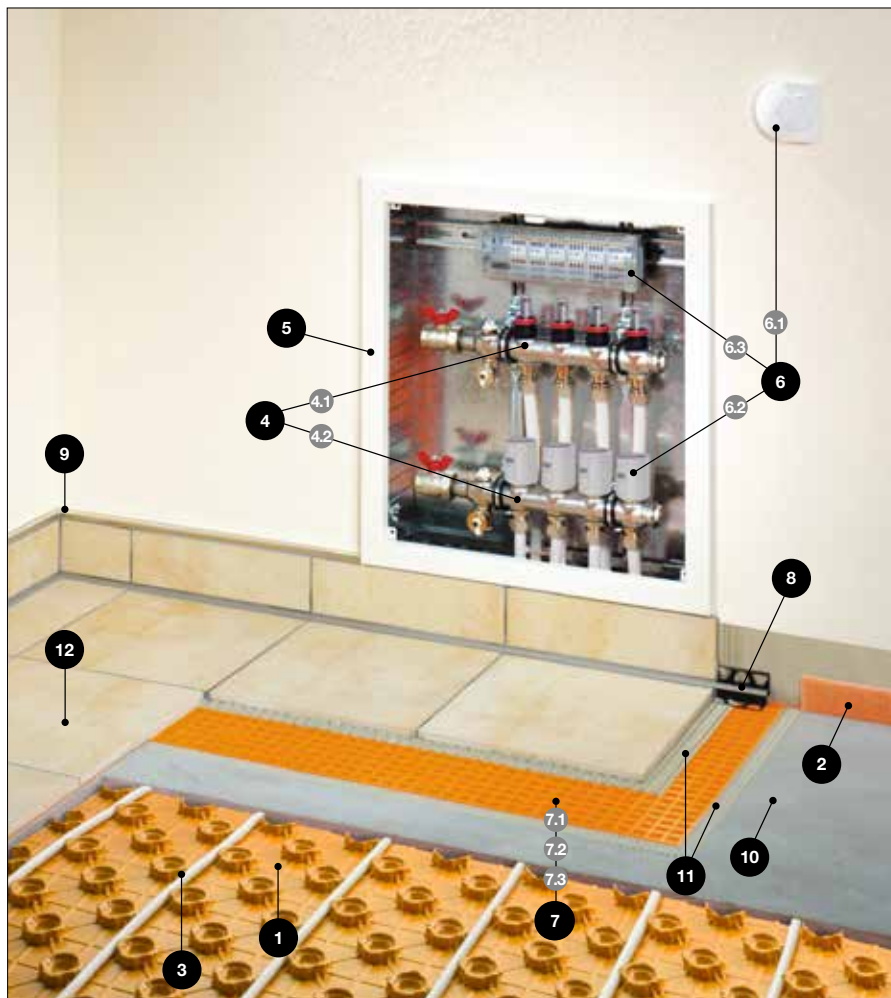
pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif illustré et fiches techniques correspondantes)

- 7 Schlüter®-DITRA 25
7.1 Schlüter®-DITRA 25
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)
Découplage, et étanchéité composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur
7.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)
Découplage compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
7.3 Schlüter®-DITRA-HEAT-E
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)
Découplage avec maintien en température électrique du sol
- 8 Schlüter®-DILEX -EK ou -RF
Profilés périphériques et de mouvements
- 9 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI
Profilés de finition pour murs, plinthes et sols

Composants du système

ne faisant pas partie des produits Schlüter-Systems

- 10 Chape
Chape en ciment ou en sulfate de calcium
- 11 Mortier-colle
- 12 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, etc. peuvent également être mis en œuvre dans le respect des directives de pose correspondantes.





Conditions requises et exécution

Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

Les dalles à plots **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK** se collent directement sur le support porteur et doivent être découpées aux dimensions exactes dans la zone périphérique. La liaison entre les dalles Schlüter®-BEKOTEC est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots. Afin de faciliter le guidage des tubes au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur, il est possible d'utiliser le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFGK** qui se colle sous les dalles à plots directement sur le support. L'utilisation de la réglette autocollante de calage de tubes **Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL** permet un guidage exact des tubes dans cette zone. Les tubes de chauffage d'un diamètre de 10 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM-EN 12 FK. Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM (à partir de la page 94).

Nota : les produits Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK, -ENFGK et -BRS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

Caractéristiques techniques

1. Taille des plots : env. 44 mm

Pas de pose : 50, 100, 150 mm ...

Diamètre des tubes de chauffage : 10 mm

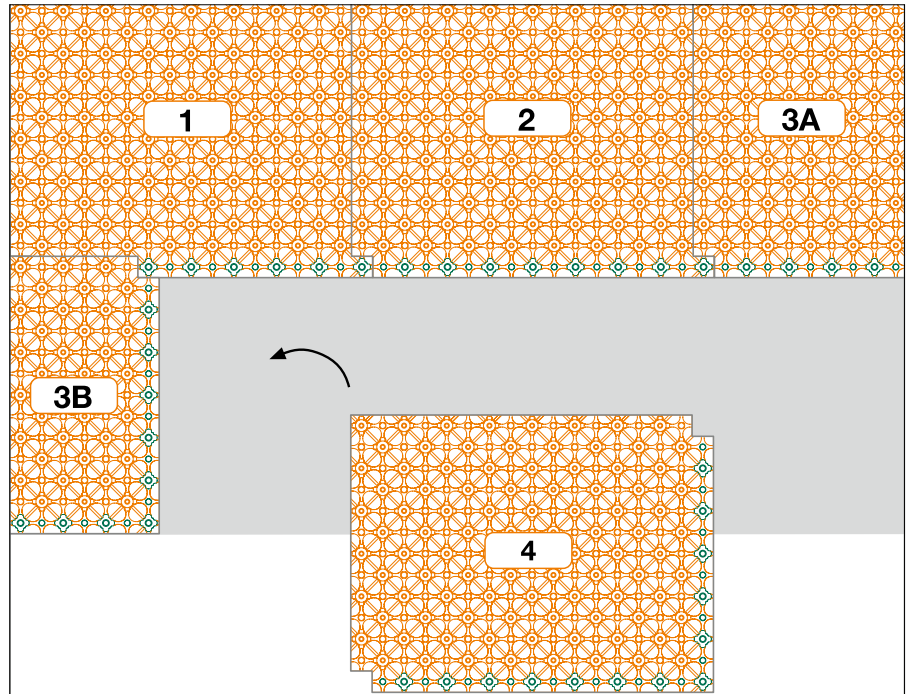
La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.

2. Liaisons :

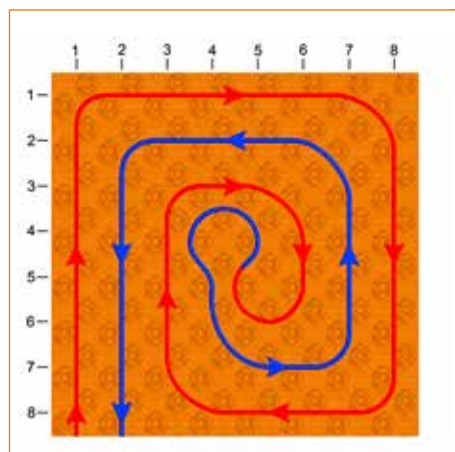
La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.

3. Surface utile : $1,1 \times 0,7 \text{ m} = 0,77 \text{ m}^2$

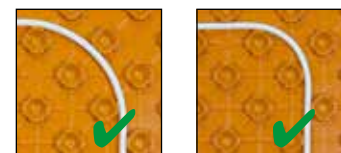
Hauteur des dalles : 12 mm



Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes $\geq 30 \text{ cm}$ peuvent être adaptées au début de la rangée suivante.



autorisé



non autorisé



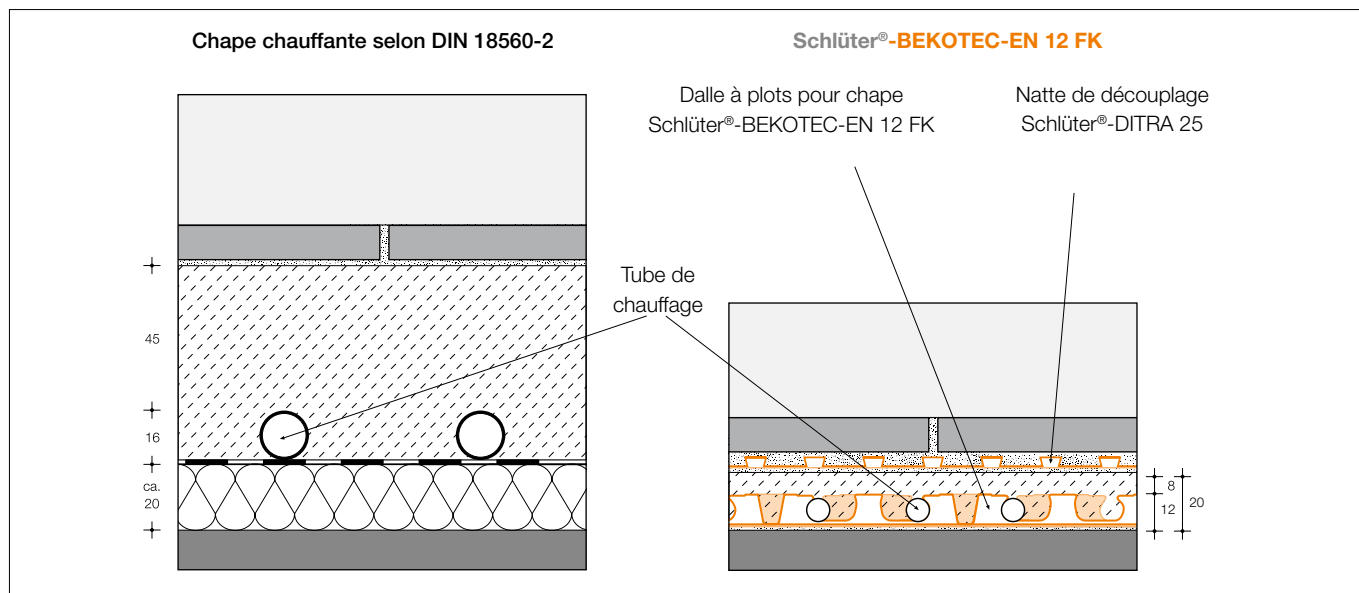
Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de $\varnothing 10 \text{ mm}$ doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu.

Important : les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.



Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

Comparaison avec un ouvrage de plancher chauffant traditionnel



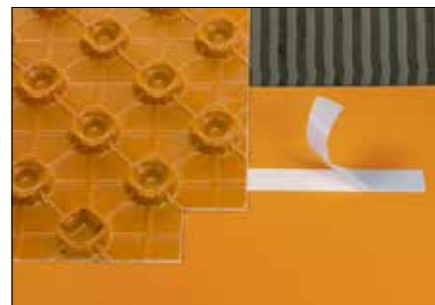
Produits complémentaires

Panneau de compensation

Le panneau de compensation **Schlüter®-BEKOTEC-ENFGK** s'utilise au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double-face Schlüter®-BEKOTEC-ZDK.

Dimensions : 1100 x 700 mm

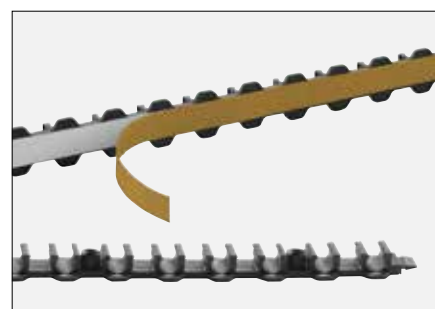
Épaisseur : 1,2 mm



Guide à clips

Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL est une barrette de fixation permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. La barrette de fixation est autocollante, ce qui permet une fixation durable.

Longueur : 80 cm, fixation pour 32 tubes



Ruban adhésif double face

Schlüter®-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double face pour la fixation du panneau à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

Rouleau : 66 m, hauteur : 30 mm, épaisseur : 1 mm





Caractéristiques techniques – Produits

Tube de chauffage système Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR

Les tubes de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR sont fabriqués à partir d'un polyéthylène spécial, ultraflexible. La structure moléculaire typique de ce matériau avec ses ramifications octène et sa répartition serrée du poids moléculaire permet de fabriquer des tubes présentant une résistance accrue à la température et à la pression. Les exigences de qualité normatives sont nettement dépassées. Une réticulation de la structure moléculaire de ce matériau de haute qualité n'est donc pas nécessaire.

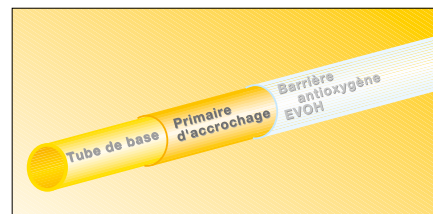
Les tubes de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR sont recouverts d'une couche de barrière en EVOH (éthylène vinylalcool) contre la diffusion d'oxygène. Cette barrière antioxygène est reliée au tube de base selon un procédé spécial. Le tube de base, le primaire d'accrochage et la barrière anti-oxygène forment ainsi une unité indissociable. Une séparation supplémentaire contre la diffusion d'oxygène n'est pas nécessaire !

Les tubes de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR possèdent les caractéristiques suivantes :

- Pose très facile et rapide grâce à la faible tension des tubes.
- Pose jusqu'à des températures extérieures de -10 °C
- Résistance à l'écoulement minimale grâce à une surface ultralisse de l'intérieur du tube.

Bénéficiant d'une **garantie de 10 ans**, le tube de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM est :

- fiable
- flexible
- résistant
- pratiquement exempt de tensions internes



Exemple : Tube de chauffage Ø 16 mm

Avantages supplémentaires

- Grande résistance à la température et longévité importante
- Inoffensif sous l'angle toxicologique et donc pour la santé
- Pour chauffage/rafraîchissement de surface, en direct ou par accumulation (inertie thermique)

Normalisation, contrôles et surveillance

- Satisfait à la norme DIN 4726/4721 (PE-RT), étanche à l'oxygène selon DIN 4726/4729 :
- Surveillance de fabrication selon DIN 8074/8075
- Surveillance et contrôle constants par le « Süddeutsche Kunststoffzentrum, Würzburg » : PE-RT SKZ A 240
- KIWA/KOMO K11423/01, K14281/01, K14281/02
- Le tube de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR** est testé selon la procédure BRL 5607 homologuée par l'UE et homologué pour le raccordement de radiateurs avec sollicitations thermiques élevées



Caractéristiques techniques – Produits



Tube de chauffage – Longévité

La résistance mécanique des tubes est déterminée dans le cadre d'essais de longue durée et représentée sous forme de diagrammes de résistance en fonction du temps. Pour déterminer les valeurs de sollicitation admissibles en charge continue, il a fallu examiner le comportement mécanique sur un laps de temps prolongé. Le diagramme suivant représente la stabilité à la pression et la résistance à la température avec la longévité prévisible du matériau.

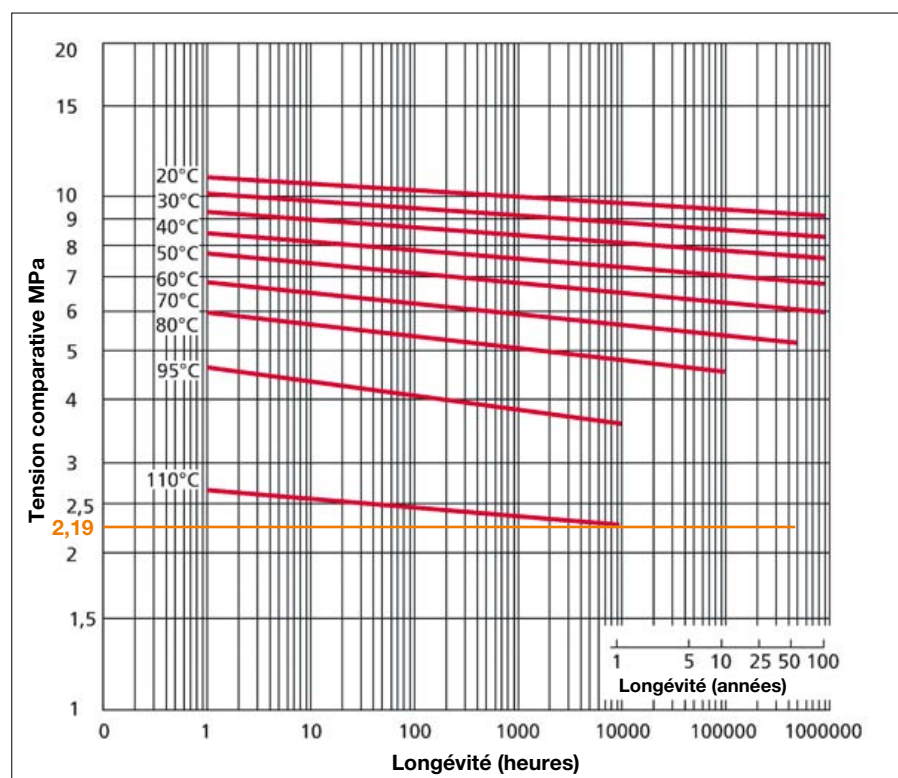
Le PE-RT est le premier matériau spécialement développé pour la fabrication de tubes pour le secteur d'application des chauffages par le sol. Sa structure moléculaire unique en son genre, avec des ramifications octène régulièrement réparties sur ses chaînes principales, et sa répartition serrée du poids moléculaire ont permis d'atteindre une longévité élevée dans des conditions de température et de pression accrues.

Exemple

Une installation de chauffage conventionnelle avec une pression interne de 2,5 bar max. et une taille de tube de 16 x 2 mm présente une tension comparative calculée de 0,875 MPa. Même avec un facteur de sécurité de 250 % (**2,19 MPa**) le tube de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** ne présente aucun signe de faiblesse pour une température d'eau chaude de 50 °C (*voir diagramme*).

Les exigences imposées à ces tubes de chauffage sont définies dans les normes DIN 16833, DIN 16834, DIN 4721 et DIN 4724. Le comportement à long terme va largement au-delà des exigences de la norme DIN 4726.

Diagramme de résistance en fonction du temps Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR





Caractéristiques techniques – Produits



Tubes de chauffage – Propriétés physiques et mécaniques

Propriétés	Unité	Méthode de test	Valeurs
Densité	g/cm ³	ISO 1183	0,933
Conductivité thermique	W/(mK) à 60 °C	DIN 52612-1	0,40
Coefficient de dilatation thermique	10 ⁻⁴ /K	DIN 53752 A (20 °C – 70 °C)	1,95
Effort d'allongement (1) (2)	Mpa	ISO 527	16,5
Allongement à la traction (1) (2)	%	ISO 527	13
Perméabilité à l'oxygène (3)	g/m ³ d	DIN 4726	< 0,1
Résistance à la fissuration par contrainte	h	50 % d'antigel (PEG) (4)	> 8760 (pas de rupture)
Contenance (Ø 16 mm)	l/m		0,113
Contenance (Ø 14 mm)	l/m		0,079
Contenance (Ø 12 mm)	l/m		0,064
Contenance (Ø 10 mm)	l/m		0,043

- 1) Vitesse de test 50 mm/min.
 (2) Eprouvette : panneau pressé de 2 mm d'épaisseur
 (3) Testé avec couche EVOH co-extrudée
 (4) Test selon ASTM 1693 avec le fluide indiqué.

Résistance chimique *

Réactifs	
Acétone	++
Ammoniaque	+
Essence	-
Acide chromique	++
Ethylène-glycol	++
Sulfate de fer	++
Formaldéhyde à 30 %	++
Alcool isopropylique	++
Lessive de soude	++
Propylène-glycol	++
Acide nitrique à 5 %	++
Acide chlorhydrique	++
Acides anorganiques/organiques	++
Acide sulfurique à 30 %	++
Hydrogène	++

++ résistant¹⁾

+ partiellement résistant¹⁾

- non résistant¹⁾

* rapportée au fluide de chauffage (intérieur du tube de chauffage)

¹⁾ Les tests de résistance chimique ont été réalisés ou reproduits selon ASTM D543-60T (ASTM D543-87) à une température de 23,9 °C.

Stockage

Les tubes ne doivent pas être exposés de manière prolongée aux rayons directs du soleil. Les cartons doivent être protégés contre l'humidité.

Perte de charge

Diagramme de perte de charge, voir annexe I, page 100.



Caractéristiques techniques – Produits



Technique de régulation de la température ambiante

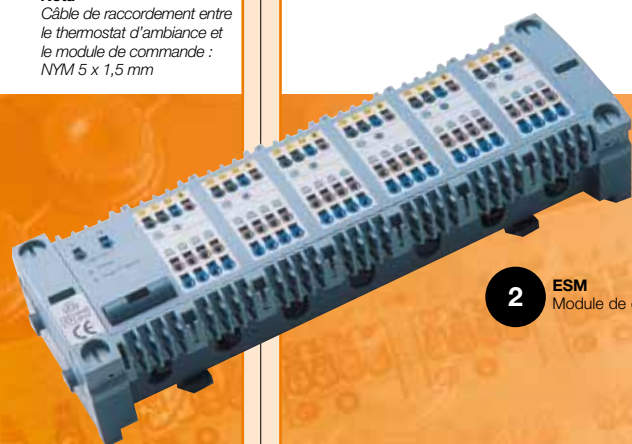
La technique de régulation Schlüter permet de piloter à volonté la température de la pièce. Le système modulaire et flexible permet une adaptation aux contraintes du bâtiment et aux exigences spécifiques de l'utilisateur. En liaison avec la bonne capacité de régulation du plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**, cette technique de régulation permet non seulement d'accroître le confort, mais aussi de dépasser les exigences imposées par le décret allemand relatif aux économies d'énergie (EnEV) et de la RT 2012 en utilisant les apports gratuits, du soleil par exemple. Les appareils sont proposés version 24 Volt avec transformateur intégré (p. ex. pour pièces humides, jardins d'enfants ou écoles), en version 230 Volt ou en version à télécommande radio. Le câblage facile à réaliser et la liaison des modules entre eux s'effectuent par le biais de connecteurs et de bornes repérés de manière univoque par des symboles de couleur. Des documents techniques supplémentaires sur les différents constituants de la technique de régulation sont disponibles sur demande.

1

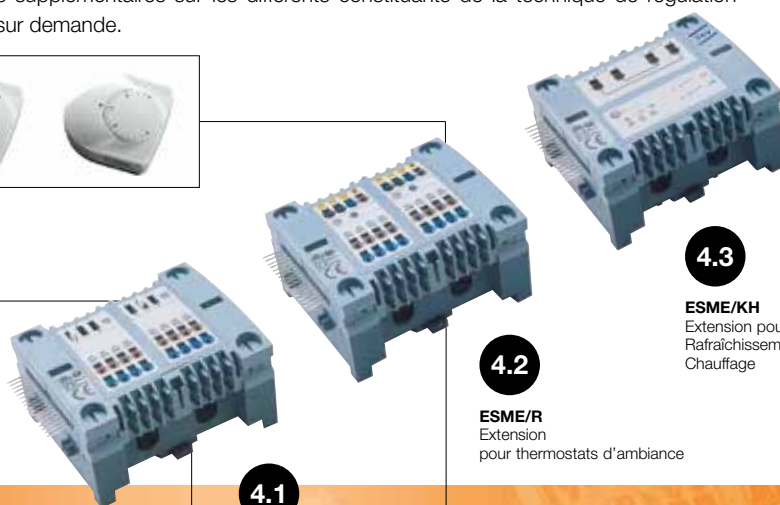
ER
Thermostats d'ambiance
Control, Komfort, Standard
& Komfort Rafrâichissement/Chauffage



Nota
Câble de raccordement entre
le thermostat d'ambiance et
le module de commande :
NYM 5 x 1,5 mm



2 ESM
Module de commande



4.1
ESME/SA
Extension
pour actionneurs

4.2
ESME/R
Extension
pour thermostats d'ambiance

4.3
ESME/KH
Extension pour
Rafrâichissement/
Chauffage

3

SA
Electrovannes



L'installation de base

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ESM est tant que module de commande Schlüter est l'intermédiaire de commutation entre les thermostats d'ambiance et les actionneurs. Il peut piloter un maximum de 6 thermostats d'ambiance (= 6 pièces) comportant respectivement 1 à 4 électrovannes. Le nombre total d'électrovannes raccordables – également avec extension du module de commande – doit être limité à un maximum de 14 (= 14 circuits de chauffage) (maximum de 13 en cas de télécommande radio).

Les possibilités d'extension

Schlüter®-Systems propose en outre d'intéressantes extensions de modules de commande. Les possibilités de combinaison ou d'extension sont très nombreuses. Se reporter à cet effet aux descriptions des produits respectifs.



4.4

ESME/P
Extension pour
commande de pompe

4.5

ESME/T
Extension
Programmeur/
Horloge numérique

Les composants de la technique de régulation

1

ER - Thermostats d'ambiance

Les thermostats d'ambiance se déclinent en quatre variantes : « **Control** », « **Komfort** », « **Standard** » ou « **Komfort Chauffage / Rafraîchissement** ».

De forme élégante, les thermostats d'ambiance sont équipés d'une molette de réglage qui permet de sélectionner la température désirée de la pièce dans une plage comprise entre 10 et 28 °C. Ces thermostats disposent d'une modulation de largeur d'impulsions qui, en liaison avec l'inertie du système lisse les variations de température de la pièce.

ER/C – Thermostat d'ambiance – « Control »

Le thermostat d'ambiance « Control » est équipé d'une horloge numérique et peut s'utiliser pour la programmation de température d'une seule pièce ou également comme horloge pilote pour plusieurs pièces (régulation groupée pour plusieurs pièces). Il intègre une fonction d'abaissement de température variable de 2 à 6 °C.

ER/C – Thermostat d'ambiance – « Komfort »

Le thermostat d'ambiance « Komfort » comprend une fonction d'abaissement de température variable de 2 à 6 °C. Les états de fonctionnement MARCHÉ, ARRÊT ou AUTOMATIQUE, réglables via un sélecteur, sont indiqués par un symbole lumineux. Une commande automatique temporisée peut être assurée par le biais du thermostat d'ambiance « Control » utilisé comme horloge pilote ou par le biais d'une horloge numérique sur le module

de commande.

ER/C–Thermostat d'ambiance–« Standard »

Sur le thermostat d'ambiance « Standard », l'abaissement de température est paramétré à 2 °C. Une commande temporisée peut être assurée par le biais du thermostat d'ambiance « Control » utilisé comme horloge pilote ou par le biais d'une horloge numérique sur le module de commande.

ER/KKH Thermostat d'ambiance –

« Rafraîchissement/Chauffage »

Grâce au module d'extension ESME/KH, il est possible d'inverser le sens de fonctionnement du thermostat d'ambiance « Komfort Chauffage / Rafraîchissement » et de l'utiliser pour la régulation de la température ambiante en mode rafraîchissement ou chauffage.

Les différents états de fonctionnement, le mode rafraîchissement (symbolisé par un flocon de neige) et l'abaissement de température (symbole « lune ») sont signalés par des symboles lumineux distincts.

Le thermostat comprend une fonction d'abaissement de température variable de 2 à 6 °C. Une commande automatique temporisée peut être assurée par le biais de l'horloge numérique ESME/T sur le module de commande.

2

ESM – Module de commande

Le module de commande Schlüter est l'intermédiaire de commutation entre les thermostats d'ambiance et les électrovannes. Il permet de relier jusqu'à 6 thermostats d'ambiance avec respectivement 1 à 4 électrovannes. Le nombre total d'électrovannes raccordables doit être limité à un maximum de 14 (maximum 13 en cas de télécommande radio). Des connecteurs permettent le raccordement d'extensions pour module de commande.

3

ESA – Electrovannes

Les électrovannes Schlüter permettent de réguler le débit au niveau des différentes vannes de retour du répartiteur de circuit de chauffage (chaque électrovanne régule un circuit de chauffage). Elles sont équipées d'une signalisation de fonctionnement optique et d'un contrôle d'adaptation de vanne. Le montage s'effectue par simple enfichage.

4.1

ESME/SA – Extension de module de commande pour électrovannes supplémentaires

L'extension ESME/SA permet d'assurer la régulation d'une ou deux grandes pièces équipées de circuits de chauffage pilotés par plus de 4 électrovannes. Elle permet ainsi de piloter respectivement de 1 à 8 électrovannes supplémentaires pour une pièce ou de 1 à 4 électrovannes supplémentaires pour deux pièces. Le nombre total d'électrovannes raccordables doit être limité à un maximum de 14 (maximum 13 en cas de télécommande radio).

4.2

ESME/R – Extension de module de commande pour thermostats d'ambiance supplémentaires

L'extension ESME/R permet de raccorder deux thermostats d'ambiance supplémentaires avec respectivement 1 à 4 électrovannes, afin de permettre la régulation de plus de 6 pièces. Le nombre total d'électrovannes raccordables doit être limité à un maximum de 14.

4.3

ESME/KH – Extension Chauffage / Rafraîchissement

L'extension ESME/KH permet le passage du mode chauffage au mode rafraîchissement et inversement sur tous les thermostats d'ambiance ER/KKH raccordés au module de commande 24 Volt Schlüter®-BEKOTEC-THERM. La commutation s'effectue par le biais d'un contact à potentiel flottant du côté du générateur de chaleur ou de froid, ou bien de manière manuelle à l'aide de la touche Set sur l'extension de module de commande.

Les états de fonctionnement Chauffage, Rafraîchissement ou Automatique sont signalés par des diodes électroluminescentes.

4.4

ESME/P – Extension pour commande de pompe

L'extension ESME/P permet de piloter l'accélérateur de l'installation de chauffage en fonction des besoins et de réaliser ainsi des économies d'énergie. Il est possible de temporiser la régulation de la pompe.

4.5

ESME/T - Extension Timer/Horloge numérique

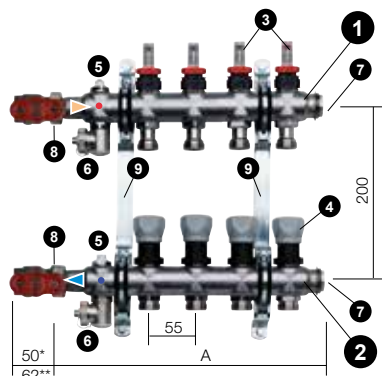
L'extension ESME/T est une horloge numérique pour la régulation en fonction de l'heure de deux zones de chauffage distinctes avec phase d'abaissement de température séparées, idéale pour la programmation de programmes quotidiens et hebdomadaires.



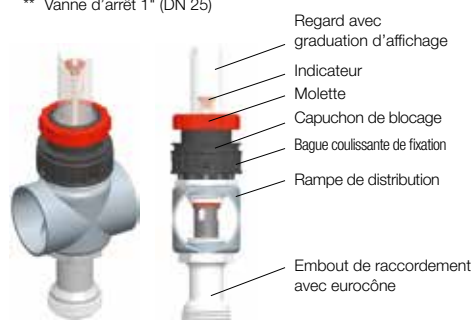
Caractéristiques techniques – Produits



Collecteur pour circuit de chauffage DN 25 en acier inoxydable – HV/DE



* Vanne d'arrêt 3/4" (DN 20)
** Vanne d'arrêt 1" (DN 25)



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV/DE collecteur de circuits de chauffage DN 25 en acier inoxydable avec rampe de départ **1** et de retour **2**, diamètre 35 mm.

Les éléments suivants sont compris dans le kit et pré-assemblés :

- débitmètre de départ **3** avec graduation transparente, réglable de 0,5 à 5,0 l/min, pour le réglage des débits,
- robinets thermostatiques **4**, réglables manuellement pour chaque circuit, convenant pour des électrovannes Schlüter,
- un purgeur manuel **5**, en laiton nickelé pour départ et retour,
- robinet de remplissage et de vidange **6** 1/2" (DN 15), pivotant, en laiton nickelé,
- bouchon d'extrémité **7** 3/4" (DN 20), laiton nickelé,
- raccordement du répartiteur avec écrou-raccord à étanchéité par joint plat **8** 1" (DN 25),
- sorties pour circuits de chauffage espacées de 55 mm, comprenant un embout de raccordement fileté 3/4" (DN 20) avec cône prévu pour les raccords vissés Schlüter.
- Pour le montage, 2 supports de collecteur **9** avec insert isolant prévus pour le collecteur Schlüter ainsi qu'un kit de montage mural sont fournis non montés dans le carton.

Un kit de raccordement adapté avec les accessoires nécessaires pour le raccordement des circuits de chauffage et des rampes de départ et de retour **2** aux tubes d'alimentation est disponible à l'unité pour chaque taille de collecteur.

En revanche, pour le montage du kit d'attente **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-PW** (page 54) en vue du montage ultérieur d'un compteur de calories, le kit de raccordement doit être composé des mêmes articles individuels, sauf les robinets à boisseau sphérique.

Répartiteur de circuits de chauffage	2 circuits	3 circuits	4 circuits	5 circuits	6 circuits	7 circuits	8 circuits	9 circuits	10 circuits	11 circuits	12 circuits
Art. n°	BTHV 2 DE	BTHV 3 DE	BTHV 4 DE	BTHV 5 DE	BTHV 6 DE	BTHV 7 DE	BTHV 8 DE	BTHV 9 DE	BTHV 10 DE	BTHV 11 DE	BTHV 12 DE
Longueur sans robinet à boisseau sphérique A = mm	200	255	310	365	420	475	530	585	640	695	750

La profondeur de montage est de l'ordre de 70 mm

Débitmètre verrouillable Régulation / Blocage

Le débitmètre Memory est intégré dans la rampe de distribution du départ du circuit de chauffage et sert à afficher et régler ou à couper le débit de systèmes de chauffage et de refroidissement de surfaces. Il satisfait aux exigences de la norme DIN EN 1264-4 qui spécifie que les fonctions de coupure et de réglage doivent être indépendantes l'une de l'autre.

Lorsqu'il est ouvert et que la pompe de circulation tourne, le débitmètre affiche le débit d'eau en litres par minute. Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre au niveau de la molette permet de réduire le débit, et une rotation en sens inverse permet d'augmenter le débit d'eau.

Le débit d'eau réglé peut être maintenu de manière définitive grâce au système de blocage.

Réglage

Fig. 1 Tirer la bague coulissante de fixation vers le haut (anneau noir, large).

Fig. 2 Tourner le capuchon de blocage avec la bague coulissante de fixation en sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'en butée vers le haut.

Fig. 3 Régler le débit en tournant la molette rouge.

Fig. 4 Tourner le capuchon de blocage noir avec la bague coulissante de fixation dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'en butée.

Fig. 5 Enfoncer la bague coulissante de fixation vers le bas.

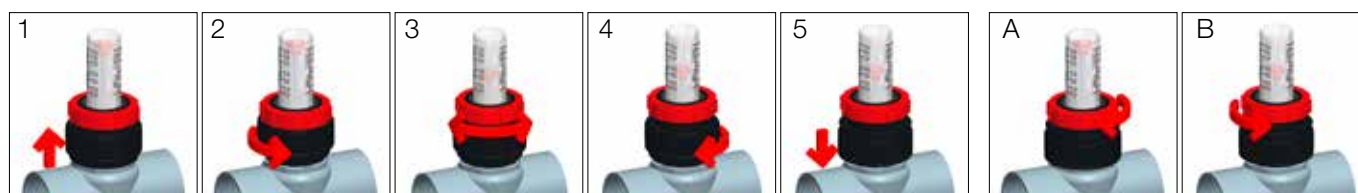
Coupure

Fig. A Tournez la molette dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'en butée : le circuit de chauffage est coupé.

Fig. B Tournez la molette dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'en butée : le circuit de chauffage est ouvert avec le débit réglé.

Diagrammes de pertes de charge

Diagrammes de pertes de charge, voir pages 51 / 100.

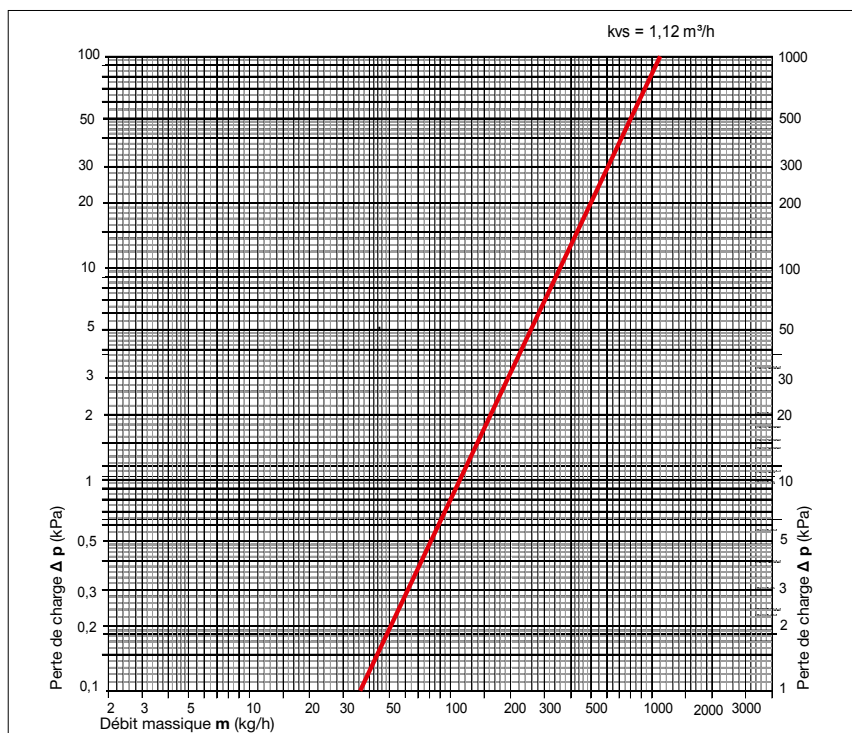




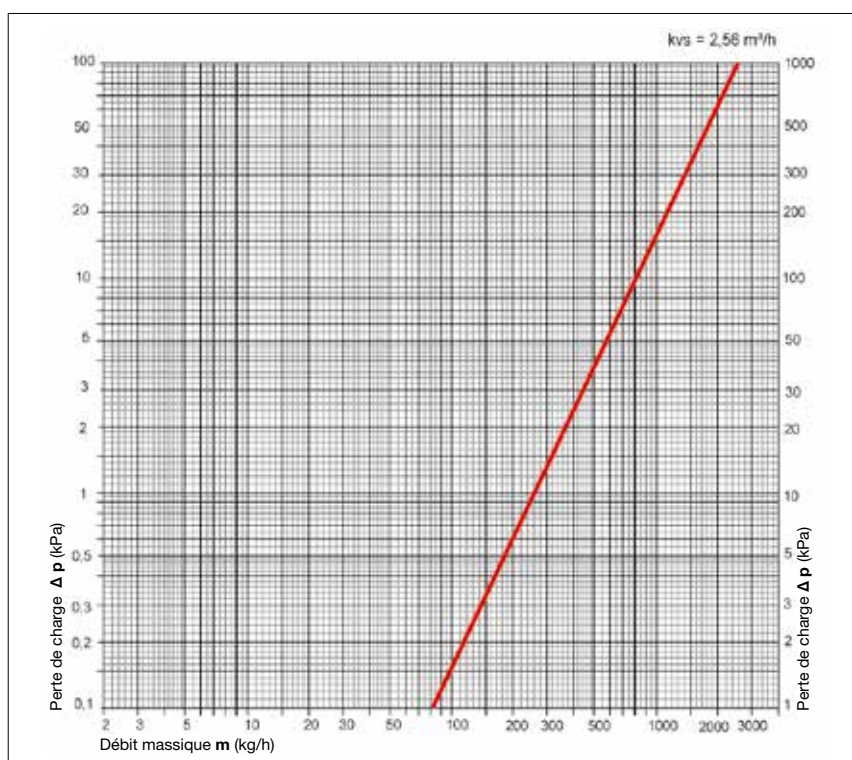
Caractéristiques techniques – Produits

Diagrammes de perte de charge pour collecteur de circuits de chauffage DN 25

**Diagramme de perte de charge pour débitmètre 0,5 – 5 l/min
(dans le départ)**



**Diagramme de perte de charge pour robinet thermostatique
(dans le retour)**

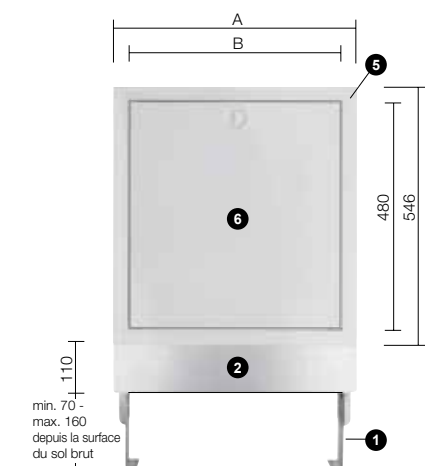




Caractéristiques techniques – Produits



Coffret pour collecteurs – montage mural encastré – VSE



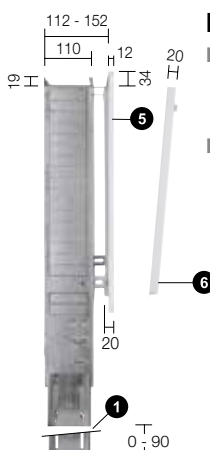
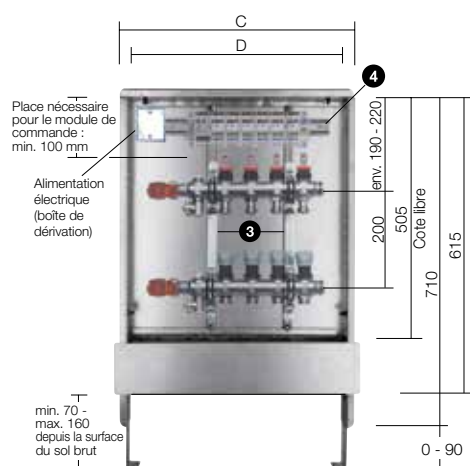
Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSE est un coffret pour collecteur à encastrer prévu pour loger un collecteur de circuit de chauffage Schlüter et les composants de régulation correspondants. Le coffret à encastrer est en tôle d'acier galvanisé, avec deux arêtes périphériques de raidissement et des pré-perçages dans les parois latérales pour le passage des tubes de raccordement.

Il est fourni avec :

- deux pieds de montage latéraux réglables en hauteur entre 0 et 90 mm ①,
- une tôle de finition pour la jonction avec la chape ②, réglable en profondeur et démontable,
- un rail de guidage des tubes de chauffage,
- des rails de fixation réglables ③ pour collecteur de circuit de chauffage Schlüter ainsi qu'un rail de montage supplémentaire ④ pour un enclenchement des modules de commande Schlüter.
- l'encadrement ⑤ et la porte ⑥ en finition époxy sont emballés séparément et se montent ultérieurement à l'aide de 4 pattes avec des vis à ailettes. Le coffret est réglable pour profondeurs de niches de 110 mm à 150 mm. La porte 6 est maintenue fermée par une serrure pivotante.

Coloris : blanc brillant

Nota : une serrure avec clés correspondantes est disponible comme accessoire spécial (art. BTZS).



Remarque relative au montage :

- Les pieds de montage réglables ① doivent se situer au niveau du sol fini. Le sol fini doit arriver au niveau de la tôle de finition pour la jonction avec la chape ②.
- Au-dessus du répartiteur de circuit de chauffage, laisser au moins 100 mm pour l'installation des modules de commande.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSE Armoire de répartition à encastrer

Art. n°	Armoire de répartition				Nombre de circuits maxi			
	Encadrement - intérieur A = mm	Encadrement - intérieur B = mm	Niche - cotes extérieures C = mm	Armoire - intérieur D = mm	sans éléments intégrés supplémentaires	avec PW* vertical	avec PW* horizontal	y compris RVT/HV2
BTVSE 4 BW	513	445	490	455	4	2	0	2
BTVSE 5 BW	598	530	575	540	5	4	2	2
BTVSE 8 BW	748	680	725	690	8	7	5	5
BTVSE 11 BW	898	830	875	840	11	9	7	8
BTVSE 12 BW	1048	980	1025	990	12	12	11	11

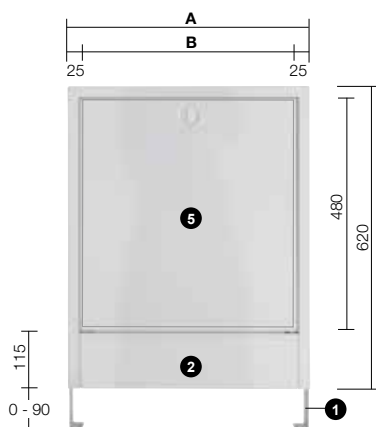
* PW = attente pour compteur de calories

RVT/HV2 = Station de régulation de maintien avec deux raccordements intégrés pour circuits de chauffage.



Caractéristiques techniques – Produits

Coffret pour collecteur – montage en applique – VSV

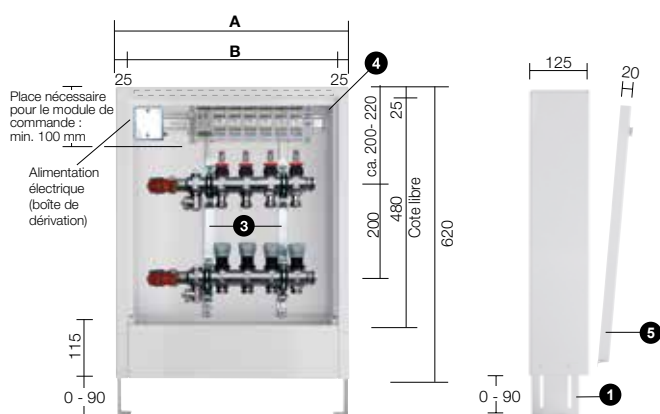


Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSV un coffret pour collecteur à monter en applique prévu pour loger un collecteur de circuit de chauffage Schlüter et les composants de régulation correspondants. Le coffret à encastrer est en tôle d'acier galvanisé avec finition époxy à l'intérieur et à l'extérieur. Il est fourni avec :

- deux pieds de montage latéraux réglables en hauteur entre 0 et 90 mm **1**,
 - une tôle de finition pour la jonction avec la chape **2**, démontable,
 - un rail de guidage des tubes de chauffage,
 - des rails de fixation réglables **3** pour collecteur de circuit de chauffage Schlüter ainsi qu'un rail de montage supplémentaire **4** pour un enfichage aisé des modules de commande Schlüter.
- Profondeur d'armoire = 125 mm. La porte **5** est maintenue par une serrure pivotante.

Coloris : blanc brillant

Nota : une serrure avec clés correspondantes est disponible comme accessoire spécial (code BTZS).



Remarque relative au montage :

- Les pieds de montage réglables **1** doivent être adaptés au niveau du sol fini. Le sol fini doit arriver au niveau de la tôle de finition pour la jonction avec la chape **2**.
- Au-dessus du répartiteur de circuit de chauffage, laisser au moins 120 mm pour l'installation des modules de commande.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSV Armoire de répartition pour montage en applique

Art. n°	Armoire de répartition		Nombre de circuits maxi			
	Cotes extérieures A = mm	Cotes intérieures B = mm	sans élément intégré supplémentaire	avec PW* vertical	avec PW* horizontal	y compris RVT/HV2
BTVSV 4 BW	496	445	4	2	0	2
BTVSV 5 BW	582	531	5	4	2	2
BTVSV 8 BW	732	681	8	7	5	5
BTVSV 11 BW	882	831	11	9	7	8
BTVSV 12 BW	1032	981	12	12	10	11

* PW = attente pour compteur de calories

RVT/HV2 = Station de régulation de maintien avec deux raccordements intégrés pour circuits de chauffage.

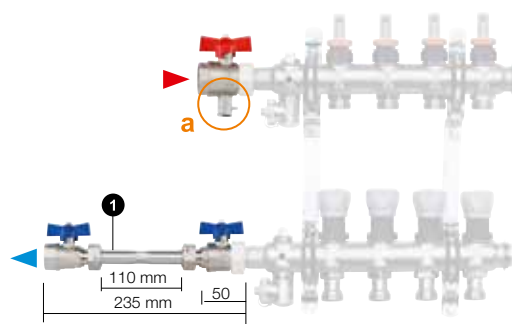
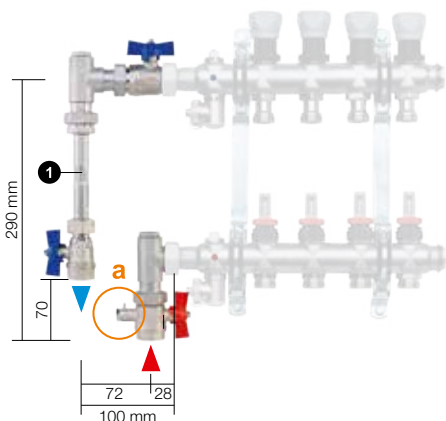


Caractéristiques techniques – Produits



Kit d'attente pour compteur de calories – PW

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-PW est un kit d'attente pour le montage ultérieur d'un compteur de calories, en partie pré-assemblé. Les compteurs de calories servent à déterminer la consommation d'énergie et donc les coûts de chauffage par le biais d'un répartiteur de chaleur raccordé. Pour ce faire, le tube entretoise est déposé et remplacé par un compteur de calories d'une longueur de 110 mm. Le compteur détermine la consommation d'énergie à partir des débits d'eau et de la mesure simultanée de la différence de température.



BTZPW 20 V - Kit vertical composé de :

- 1 tube entretoise ❶ de 110 mm de long, avec filetage 3/4" (DN 20), 2 coudes à 90°
- 2 robinets à boisseau sphérique 3/4" (DN 20)
- 1 robinet à boisseau sphérique 3/4" (DN 20) avec raccordement pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 1 raccord séparé 1/2" pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 2 joints plats 1" (DN 25).

BTZPW 20 V Kit horizontal composé de :

- 1 tube entretoise A de 110 mm de long, avec filetage 3/4" (DN 20),
- 2 robinets à boisseau sphérique 3/4" (DN 20)
- 1 robinet à boisseau sphérique 3/4" (DN 20) avec raccordement pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 1 raccord séparé 1/2" pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 2 joints plats 1" (DN 25).

Nota

Le montage s'effectue en tenant compte du sens d'écoulement.

L'attente pour le dispositif de mesure du compteur de calories se raccorde normalement sur le retour. Selon la situation de raccordement, il peut être nécessaire de disposer la rampe de répartition de retour en haut ou en bas.

Tenir compte des prescriptions de montage pour le compteur de calories choisi. Tenir compte de la place nécessaire lors du choix du coffret de répartition (voir tableau pages 52 – 53).

PW = Attente pour compteur de calories

Point « a »

Position de mesure pour la température de départ

Pour l'installation du doigt de gant, il faut retirer le bouchon « a » sur le départ du robinet à boisseau sphérique.

Il est possible de raccorder ici la sonde de température correspondant au compteur de calories.

Nota :

Les indications doivent être harmonisées avec celles du fabricant du compteur de calories !

Indication relative à la livraison

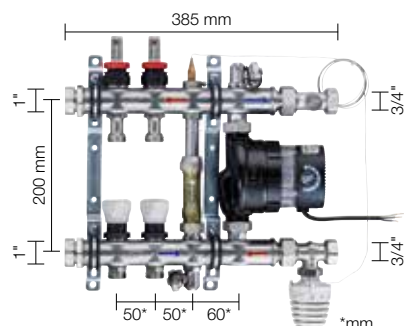
A la différence du kit de raccordement pour collecteur de circuit de chauffage, le kit d'attente **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-PW** doit être composé des mêmes articles individuels, exceptés les robinets à boisseau sphérique (voir aussi page 50).



Caractéristiques techniques – Produits



Mise en œuvre de la régulation de maintien de la température de départ – RVT/HV2 avec deux circuits de chauffage intégrés



La régulation de maintien de la température de départ Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2 est un concept simple de mélange et de régulation visant à délivrer au plancher chauffant-rafraîchissant les basses températures de départ nécessaires.

Par mélange avec de l'eau de chauffage provenant de systèmes de chauffage plus chauds, par exemple de l'alimentation de radiateurs, il est possible de délivrer **directement** l'eau à plus faible température nécessaire à deux **circuits de chauffage BEKOTEC** ou jusqu'à un maximum de 14 circuits de chauffage en liaison avec l'extension par un répartiteur BEKOTEC.

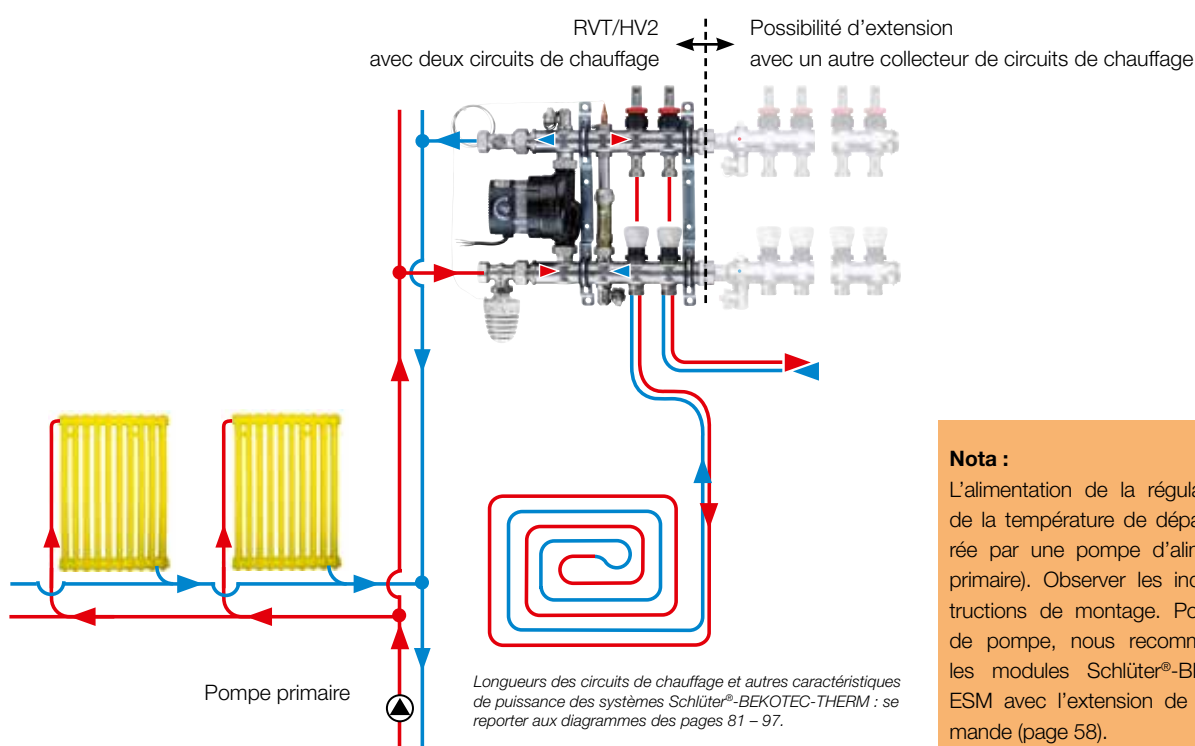
Pour l'installation dans des collecteurs encastrés ou en applique, le nombre de circuits de chauffage est limité à 11.

- Cette solution est idéale lorsque seules des zones partielles ou certains étages doivent être chauffés par un chauffage au sol, tandis que les autres zones doivent être chauffées par des radiateurs.
- La régulation de maintien de la température de départ Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2 s'utilise aussi pour équiper des appartements individuels avec le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM.

Le recours à la régulation de maintien de la température de départ Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2 permet d'optimiser un réseau de tubes communs préexistant conçu pour des températures de départ plus élevées comme pour un système de chauffage par radiateurs. Grâce à la possibilité de raccorder des tubes de faible section comme ceux utilisés pour les radiateurs - pour raccorder la régulation Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2, il est très facile de réaliser des projets de rénovation avec le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM (voir exemple de conception et de calcul, page 59).

L'alimentation des circuits de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM s'effectue séparément par la pompe à haut rendement intégrée.

Le bypass réglable intégré autorise un fonctionnement parfait de la pompe, même en cas de débit très faible de l'un des circuits de chauffage.



Nota :

L'alimentation de la régulation de maintien de la température de départ doit être assurée par une pompe d'alimentation (pompe primaire). Observer les indications des instructions de montage. Pour la commande de pompe, nous recommandons d'utiliser les modules Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ESM avec l'extension de module de commande (page 58).



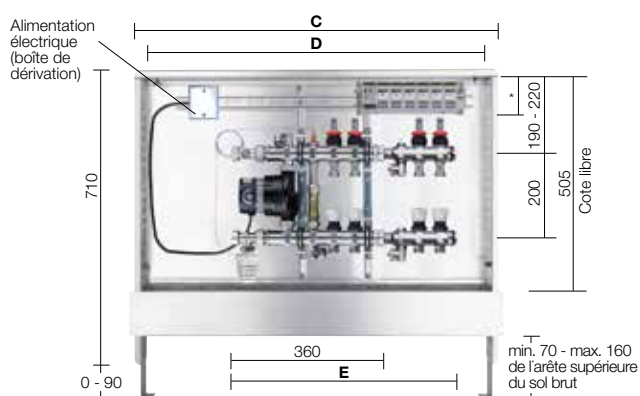
Caractéristiques techniques – Produits



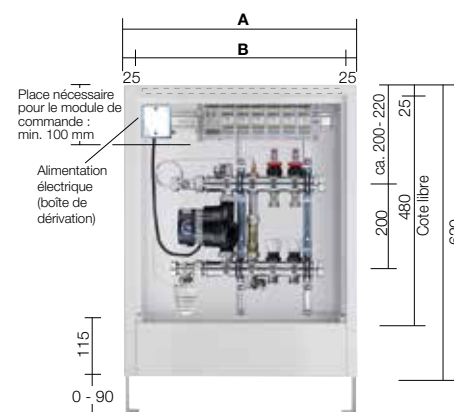
Station de régulation de maintien de la température de départ – RVT/HV2

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2 est une station de régulation de maintien pour le réglage de la température de départ. Elle est prévue pour le raccordement direct au collecteur Schlüter®-BEKOTEC-THERM avec 2 à 12 circuits de chauffage. La régulation de maintien délivre au plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM les basses températures départ nécessaires en mélangeant une partie de l'eau de retour du circuit à l'eau provenant de circuits plus chauds (p. ex. de radiateurs). La station de régulation peut être utilisée dans les coffrets pour collecteurs **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSE et-VSV** (pour de plus amples informations sur l'utilisation, le fonctionnement et le montage, se reporter aux pages suivantes).

Station de régulation de maintien dans VSE



Station de régulation de maintien dans VSV



* Place nécessaire pour le module de commande : min. 100 mm

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT/HV2 avec station de régulation de maintien de répartition en armoire de répartition VSE / VSV

Art. n° VSE Art. n° VSV	Armoire de répartition		Armoire de répartition		RVT/HV2	
	Niche cotes extérieures C = mm	Armoire intérieur D = mm	Cote extérieur A = mm	Cote intérieure B = mm	Nombre de circuits de chauffage RVT/HV2 **	Long. totale E = mm
BTVSE 4 BW	490	455			2	360
BTVSV 4 BW			496	445		
BTVSE 5 BW	575	540			2	360
BTVSV 5 BW			582	531		
BTVSE 8 BW	725	690			4 5	560 621
BTVSV 8 BW			732	681		
BTVSE 11 BW	875	840			6 7 8	670 725 780
BTVSV 11 BW			882	831		
BTVSE 12 BW	1025	990				
BTVSV 12 BW			1032	981	9 10 11	835 890 945
sans	installation libre		installation libre		12 13 14	1000 1055 1110

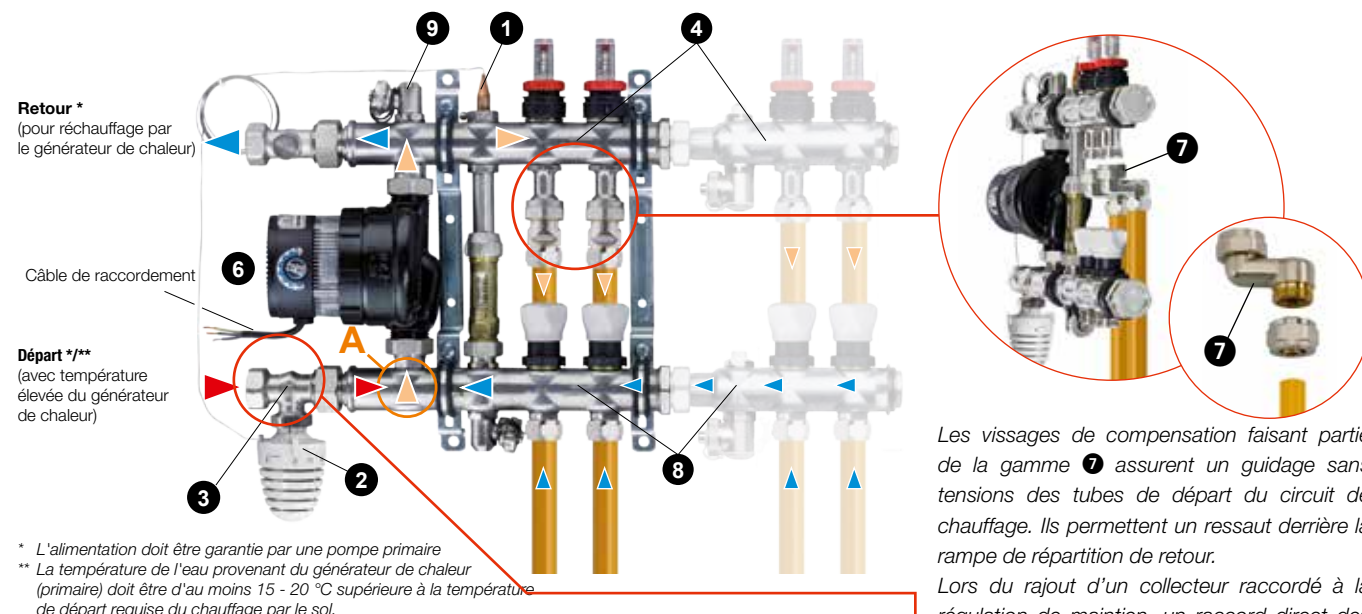
* autres cotes relatives aux armoires de répartition, voir pages 52 et 53.

** RVT/HV2 = Station de régulation de maintien avec deux raccords intégrés pour circuits de chauffage.



Caractéristiques techniques – Station de régulation de la température de départ.

Principe de fonctionnement de la régulation de maintien de la température de départ – RVT/HV2



Les vissages de compensation faisant partie de la gamme 7 assurent un guidage sans tensions des tubes de départ du circuit de chauffage. Ils permettent un ressaut derrière la rampe de répartition de retour.

Lors du rajout d'un collecteur raccordé à la régulation de maintien, un raccord direct des tubes est possible en tournant le distributeur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Il n'est dans ce cas pas nécessaire d'utiliser le raccord en S.

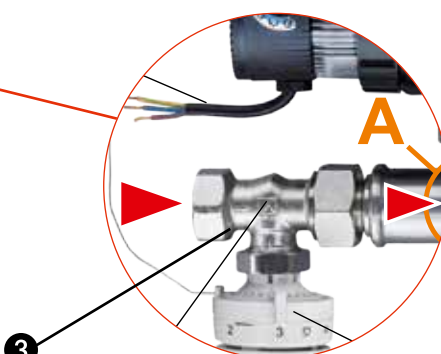
Après la mise en marche de la pompe à régulation électronique, 6 les circuits sont alimentés en eau avec leurs débits respectifs, comme indiqué sur la figure de la page 55.

L'eau « très chaude » entrant dans le départ - refoulée par la pompe primaire - est mélangée au niveau du point A avec de l'eau plus froide provenant du retour du chauffage par le sol. La température effective est mesurée par la sonde immergée 1 qui est reliée au régulateur de température par un capillaire 2.

La température de départ réglée au niveau du régulateur de température 2 est directement comparée avec la température au niveau de la sonde immergée 1 et corrigée si nécessaire par mélange via la vanne 3.

L'eau passe ensuite dans le départ 4 du système Schlüter®-BEKOTEC-THERM et traverse les différents circuits de chauffage pour délivrer sa chaleur et revenir au niveau du retour du collecteur de circuits de chauffage 8. Si la température de l'eau de chauffage par le sol chute sous la valeur réglée au niveau du régulateur de température 2, une partie de l'eau de retour est dirigée vers le générateur de chaleur pour y être réchauffée.

Au niveau du point A, de l'eau de départ « très chaude » provenant du circuit de chauffage des radiateurs est alors mélangée à l'eau de départ. La quantité d'eau de départ ** du circuit des radiateurs pouvant être mélangée est égale à la quantité d'eau dirigée vers le générateur de chaleur pour y être réchauffée. La sonde à régulation électronique intègre en plus une sonde qui coupe la pompe en cas de dépassement de la température de départ maximale (55 °C). La pompe à régulation électronique garantit des valeurs optimales de débits d'eau chaude dans les circuits de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM et permet ainsi d'économiser de l'énergie.



Tenir compte du sens de circulation !

Nota :

Avant le montage, les conditions de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié. Le montage, la mise en service initiale, la maintenance et les réparations doivent être réalisées par des spécialistes agréés.

**** La température de l'eau provenant du générateur de chaleur (primaire) doit être d'au moins 15 - 20 °C supérieure à la température de départ requise du chauffage par le sol.**

Observer les indications des instructions de montage séparées. S'assurer que l'installation est hors tension avant de commencer les travaux. Pour les indications de cotes et les schémas de montage de la station de régulation de maintien de température, par exemple pour l'installation dans les coffrets de collecteurs à encastrer, se reporter à la page 56.

Le kit de régulation de maintien peut se monter par vissage au niveau des écrous-raccord du collecteur en liaison avec les joints de 1" fournis. Retirer le capuchon de protection de chantier sur la vanne 3 et visser le régulateur de température 2.

La sonde capillaire entre le régulateur de température 2 et la sonde immergée 1 ne doit être ni pliée ni écrasée.



Caractéristiques techniques



Alimentation électrique · Réglage et mise en service. Caractéristiques techniques – RVT

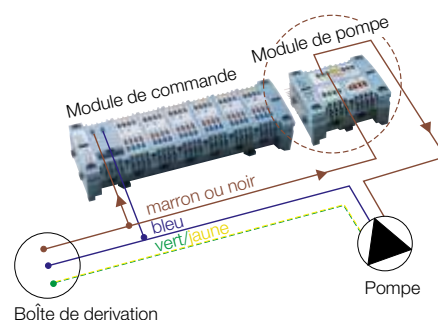
Alimentation électrique

Le câble d'alimentation électrique de la régulation de maintien de la température de départ présente une longueur d'environ 2 m. Dans le coffret de répartition à encastrer ou dans la zone du collecteur, il convient de prévoir une alimentation électrique 230 V/50 Hz.

Nota :

Nous recommandons d'utiliser nos modules de commande Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ESM avec l'extension de module de commande pour la commande de pompe Schlüter

L'extension de module de commande pour la pompe désactive la pompe de la régulation de maintien de la température de départ lorsque toutes les électrovannes sont fermées sur le collecteur de circuits de chauffage. Cette variante permet de faire fonctionner la régulation de maintien de la température de départ de manière à économiser de l'énergie.



Réglage et mise en service

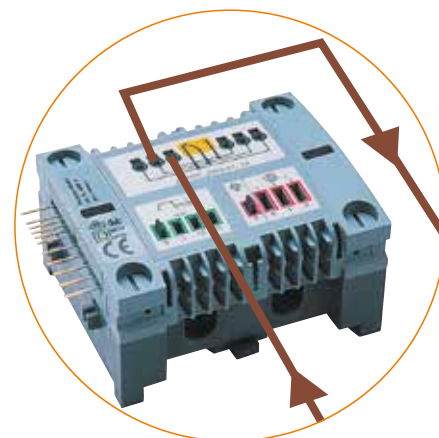
Après l'installation, remplir le système de chauffage dans le sens d'écoulement des débitmètres (p. ex. robinet de remplissage et de vidange ⑨) et le purger au niveau du collecteur de circuits de chauffage. Procéder ensuite à l'essai de pression conformément à la procédure décrite page 108 - annexe IV.

Nota :

Le chauffage ne doit pas fonctionner pendant la réalisation de la chape et du revêtement de sol. Veiller à empêcher tout chauffage en fermant les vannes et en coupant l'alimentation électrique.

Indications de montée en température, voir page 80.

Régler le régulateur de température ② à la température souhaitée. La variation de température entre deux chiffres est de l'ordre de 5 °C. Pour le plancher chauffant-rafraîchissant, la plage de réglage recommandée du régulateur de température est comprise entre env. 25 °C et env. 35 °C Δ 2 - 4. **Les graduations 1 à 7 au niveau du régulateur correspondent à des températures de 20 à env. 50 °C (par pas de 5 °C).**



Pour de plus amples informations, se reporter à la notice d'utilisation !

Nota :

Le limiteur de température de sécurité dans la pompe se déclenche à une température de départ \geq 55 °C et coupe la pompe. La pompe peut redémarrer une fois que la température est redevenue $<$ 55 °C.

Caractéristiques techniques

Description et récapitulatif des caractéristiques techniques :

- Station de régulation de maintien pré-montée et testée, avec pompe à régulation électronique et vanne mélangeuse à trois voies
- Pression de service maxi : 6 bar
- Pression différentielle max. : 0,75 bar
- Température de service max., côté primaire : 75 °C
- Plage de réglage de la température de départ : 20 - env. 50 °C (circuit secondaire du chauffage par le sol)
- Régulateur de température avec sonde immergée et doigt de gant
- Diamètre nominal : DN 25
- Raccordements primaires Rp 3/4"





Caractéristiques techniques



Conception et dimensionnement estimatif de la régulation de maintien de la température de départ – RVT

Du fait de l'important écart de température entre le circuit primaire (radiateurs) et la température de retour du circuit secondaire (plancher chauffant), la quantité d'eau « très chaude » injectée depuis le point de mélange **A**, est nettement plus faible que la quantité d'eau totale nécessaire pour le chauffage du sol à basse température de départ.

Il convient de déterminer les débits massiques à prendre en compte pour l'écart de température prévisible afin de pouvoir définir le dimensionnement du tube d'alimentation ainsi que les proportions hydrauliques de l'installation. Le débit massique du collecteur de circuits de chauffage pour le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** découle des calculs de conception de ce dernier. A défaut, il est possible d'effectuer le calcul estimatif suivant à partir des températures à configurer :

avec : Q_{FBH} = Puissance calorifique totale du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter®-BEKOTEC-THERM [W]

ϑ_{VFBH} = Température de départ du circuit secondaire

(plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**)

ϑ_{RFBH} = Température de retour du circuit secondaire

(plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**)

Exemple :

Q_{FBH} = Puissance totale du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter®-BEKOTEC-THERM = 5000 W

ϑ_{VFBH} = Température de départ du circuit secondaire

(plancher chauffant-rafraîchissant **BEKOTEC-THERM**) = 35 °C

ϑ_{RFBH} = Température de retour du circuit secondaire

(plancher chauffant-rafraîchissant **BEKOTEC-THERM**) = 28 °C

$$m_{FBH} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VFBH} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{FBH} = \frac{5000 \text{ W}}{(35 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{615 \text{ kg/h}}}$$

Cette quantité d'eau avec la perte de charge du circuit de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** le plus défavorable fournit les données de base pour le réglage de la pompe (voir courbe caractéristique de la pompe). Étant donné que la puissance nécessaire doit aussi être délivrée par le circuit primaire (circuit des radiateurs), il est possible de calculer de la même manière les débits d'eau pour le circuit primaire :

avec : Q_{FBH} = Puissance calorifique totale du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter®-BEKOTEC-THERM

ϑ_{VHK} = Température de départ du circuit primaire (radiateurs)

ϑ_{RFBH} = Température de retour du circuit secondaire (chauffage par le sol)

(plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**)

Exemple :

Q_{FBH} = Puissance totale du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter®-BEKOTEC-THERM = 5000 W

ϑ_{VHK} = Température de départ du circuit primaire (radiateurs) = 65 °C

ϑ_{RFBH} = Température de retour du circuit secondaire (chauffage par le sol) = 28 °C

(plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**)

$$m_{HK} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VHK} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \text{ [kg/h]}$$

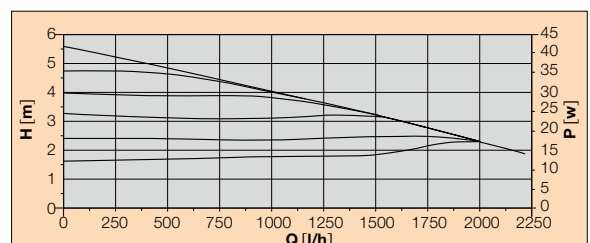
$$m_{HK} = \frac{5000 \text{ W}}{(65 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{117 \text{ kg/h}}}$$

Du fait de l'importance de l'écart, le débit d'eau primaire sera toujours inférieur à la somme du débit massique des circuits de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** raccordés.

Il est donc possible d'utiliser les très faibles sections des tubes des radiateurs pour y raccorder la régulation **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RVT**.

Dans le cas des valeurs utilisées dans l'exemple, un tube d'alimentation avec un diamètre intérieur de 13 mm (tube en cuivre de 15 x 1 mm) est suffisant au vu des conditions hydrauliques dans le circuit primaire.

Courbe caractéristique de la pompe utilisée





Caractéristiques techniques



Station mélangeuse – BMS

Station mélangeuse – BMS/RT avec thermostat d'ambiance

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-BMS est une **station mélangeuse** permettant d'alimenter une pièce avec un ou deux circuits de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

La **station mélangeuse - BMS/RT** est équipée en plus d'un thermostat d'ambiance qui permet une commutation de la station mélangeuse en fonction de la température de la pièce.

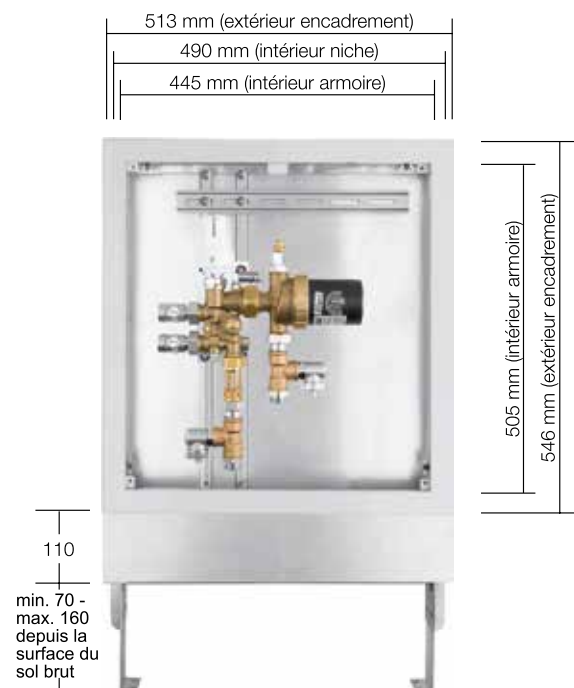
La station mélangeuse délivre au plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** les basses températures départ nécessaires en mélangeant l'eau de chauffage provenant de circuits plus chauds, par exemple celui des radiateurs.

La station mélangeuse peut se monter dans des collecteurs **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

Montage dans le collecteur

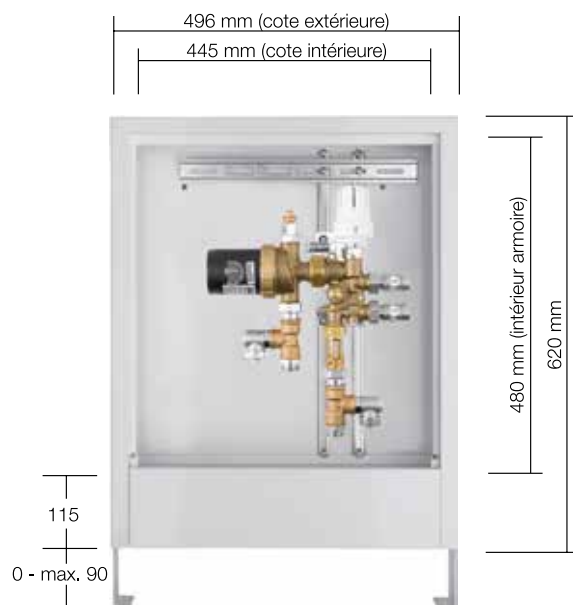
Schlüter®-BEKOTEC BT VSE 4

(p. ex. **BMS** avec raccordement du côté gauche)



Montage dans le collecteur

Schlüter®-BEKOTEC BT VSV 4



Pour de plus amples informations sur la mise en œuvre, le fonctionnement et le montage, se reporter aux pages suivantes.

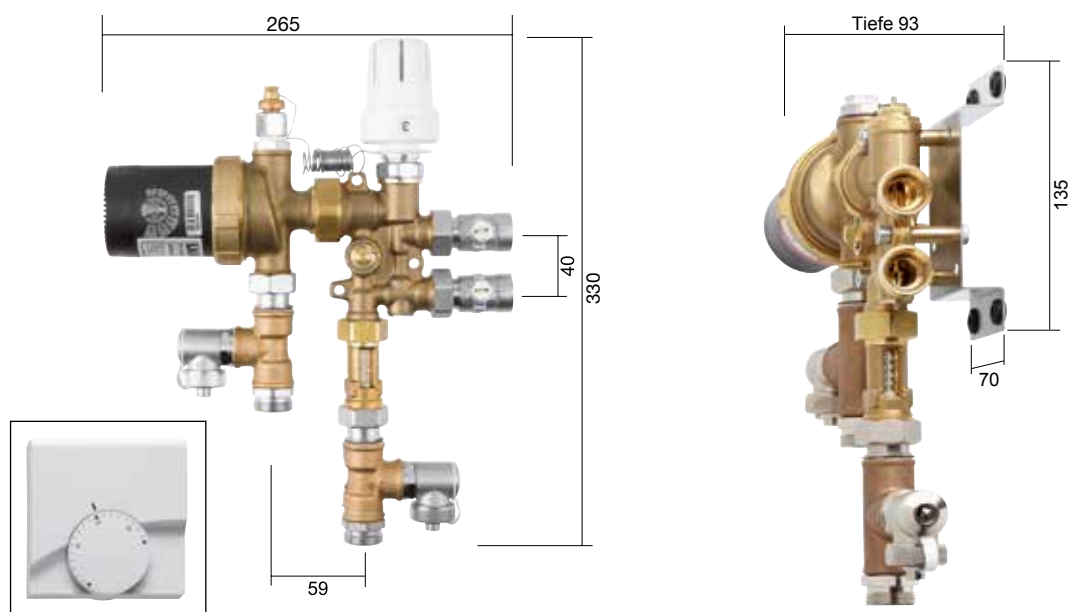


Caractéristiques techniques



Utilisation de la station mélangeuse – BMS

Utilisation de la station mélangeuse – BMS/RT avec thermostat d'ambiance



Toutes les cotes sont en mm

La station mélangeuse **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-BMS** est un concept simple de mélange et de régulation pour alimenter de petites surfaces avec un ou maximum deux circuits de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**. La **station mélangeuse - BMS/RT** est équipée en plus d'un thermostat d'ambiance qui permet de la piloter en fonction de la température de la pièce.



Il est possible de réaliser un deuxième circuit de chauffage au moyen du jeu de raccords doubles n° d'art. : BTZ 2 DA ou BTZ 2 DA KVS (pour DN 10) à commander séparément. Les circuits de chauffage doivent présenter des longueurs et des caractéristiques de puissance similaires (voir page 67).

Grâce au mélange d'eau de chauffage provenant de systèmes de chauffage plus chauds, p. ex. du circuit des radiateurs, il est possible de raccorder les circuits de chauffage BEKOTEC directement à la station mélangeuse et de les alimenter avec l'eau à basse température nécessaire.

L'utilisation de la station mélangeuse **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-BMS** permet d'utiliser de manière idéale un réseau de tubes commun conçu pour la température de départ du circuit de chauffage plus chaud.

La possibilité d'utiliser les faibles sections des tubes d'un radiateur isolé facilite la réalisation de projets de rénovation avec le plancher chauffant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

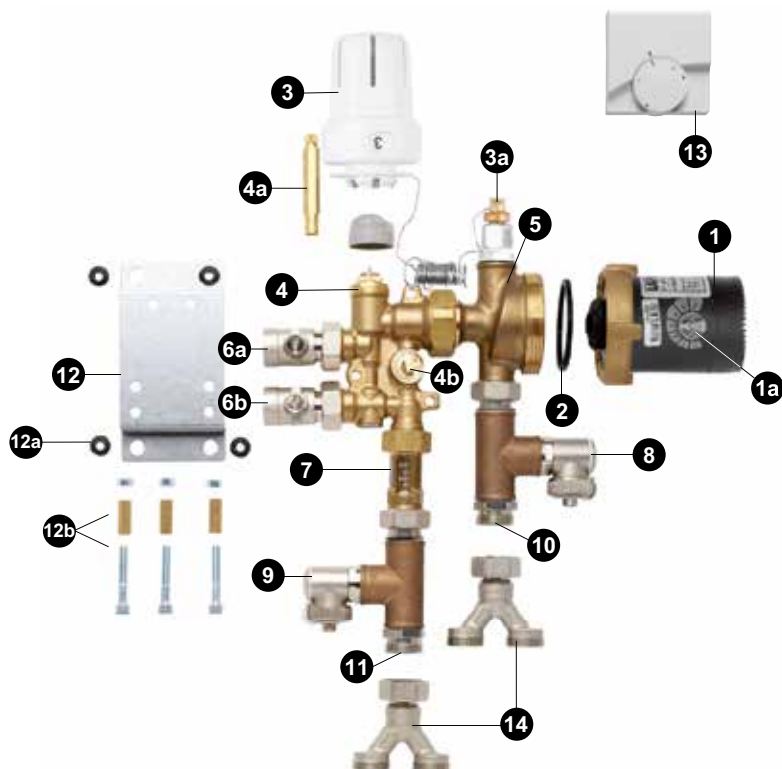
La circulation de l'eau dans les circuits de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** est assurée séparément par le biais de la pompe de circulation intégrée dans la station mélangeuse.



Caractéristiques techniques



Composants de la station mélangeuse – BMS ou BMS/RT



Nota :

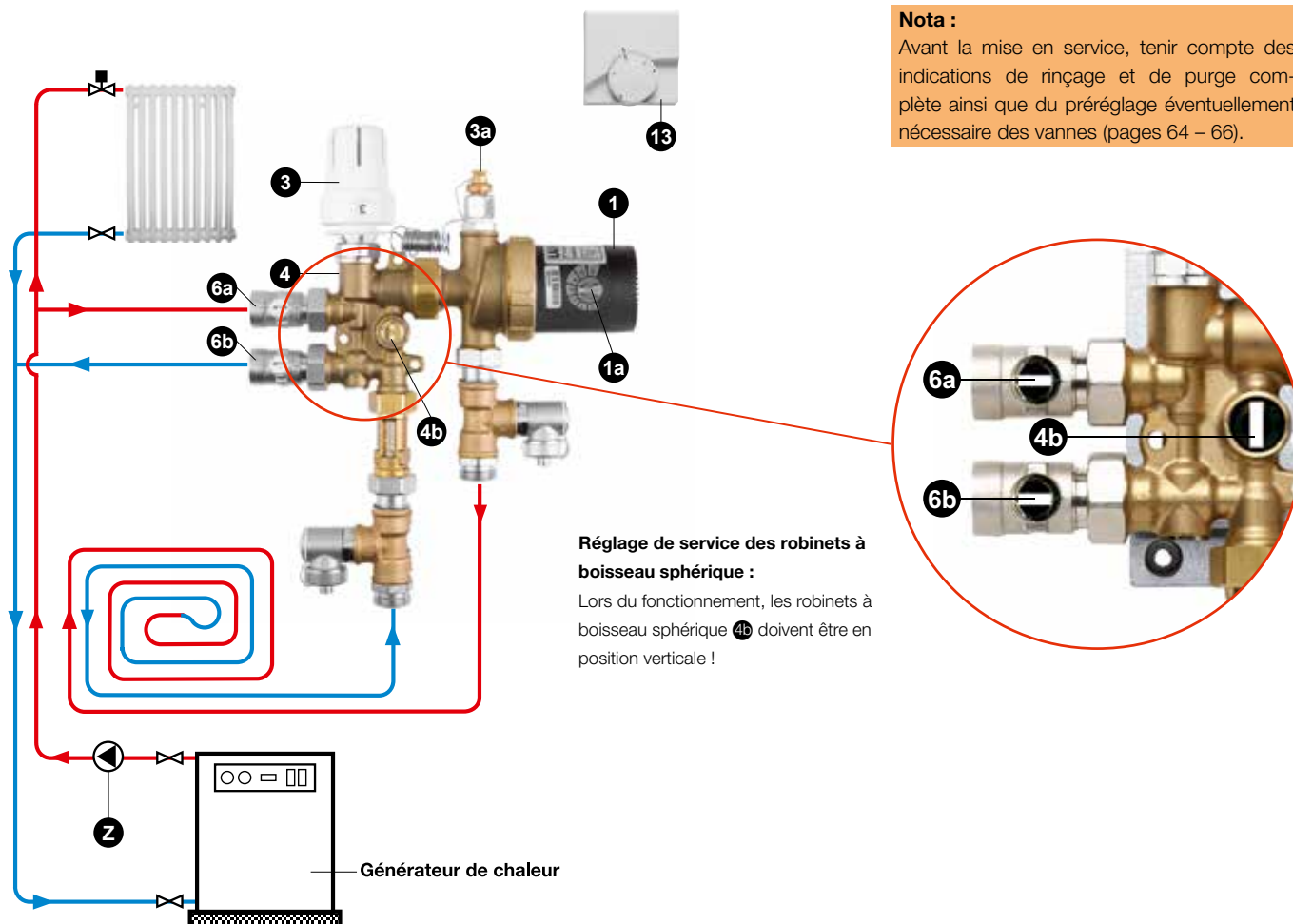
Les raccords vissés BTZ 2 KV 14 ou BTZ 2 KV 16 ne font pas partie du kit de livraison et doivent être commandés séparément en fonction du diamètre des tubes de chauffage.

		BTBMS	BTBMS/RT
1	Pompe à haut rendement	x	x
1a	Réglage de vitesse 0 - 6 / 0 Δ Standby / Commutation été	x	x
2	Joint	x	x
3	Électrovanne	x	x
3a	Sonde de température		
4	Vanne mélangeuse	x	x
4a	Outil de réglage de la vanne mélangeuse	x	x
4b	Robinet à boisseau sphérique intégré	x	x
5	Carter de pompe	x	x
6a	Départ du robinet à boisseau sphérique 1/2" (DN 15), taraudage	x	x
6b	Retour du robinet à boisseau sphérique 1/2" (DN 15), taraudage	x	x
7	Débitmètre	x	x
8	Robinet de remplissage et de vidange, départ	x	x
9	Robinet de remplissage et de vidange, retour	x	x
10	Raccord de départ BEKOTEC 3/4", eurocône	x	x
11	Raccord de retour BEKOTEC 3/4", eurocône	x	x
12	Embase de montage	x	x
12a	Insert insonorisants	x	x
12b	3 boulons avec douilles d'espacement	x	x
13	Thermostat d'ambiance (uniquement fourni avec BTBMS/RT)	-	x
Autres accessoires (à commander séparément)			
14	Raccords doubles	Art. n° :	BTZ 2 DA (pour 2 x DN 20) BTZ 2 DA KVS (pour 2 x DN 10)



Caractéristiques techniques

Principe et fonctionnement de la station mélangeuse – BMS ou BMS/RT



Réglage de la température sur le thermostat

Réglage sur la tête thermostatique BMS	Température de départ
1	env. 20 °C
2	env. 25 °C
3	env. 30 °C
4	env. 35 °C
5	env. 38 °C
6	env. 42 °C
7	env. 45 °C
8	env. 50 °C
9	env. 55 °C

La commande de la **station mélangeuse BMS** peut être assurée par des interrupteurs, des régulations externes ou manuellement au niveau de l'interrupteur 1b en cas de raccordement direct du courant. (Observer la puissance de commutation, voir "Caractéristiques techniques").

La commutation de la station mélangeuse BMS/RT s'effectue au moyen du thermostat d'ambiance 13 fourni. Tenir compte des schémas de câblage correspondants, page 68.

Après la mise en marche 1a et le réglage de la vitesse, les débits nécessaires sont activés comme indiqué sur le schéma.

La température réglée au niveau du 3 (voir tableau à gauche) est comparée avec la température de mélange effective 3a au niveau de la sonde. La vanne 4 de la station mélangeuse est ainsi ouverte ou fermée, et une quantité plus ou moins importante d'eau chaude est apportée.

La pompe de circulation 1 alimente en eau mélangée le circuit de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC** raccordé. Pour une alimentation optimale de la station mélangeuse, la pompe d'alimentation 2 du circuit de chauffage au niveau de la station de mélange doit être en mesure de délivrer une pression initiale minimale d'au moins 10 kPa (100 mbar). Un élément de dilatation de sécurité intégré dans la station mélangeuse empêche tout risque de dépassement de la température de départ maximale du système de chauffage par le sol de 55 °C, en coupant l'alimentation d'eau de départ très chaude.



Caractéristiques techniques



Montage de la station mélangeuse – BMS ou BMS/RT

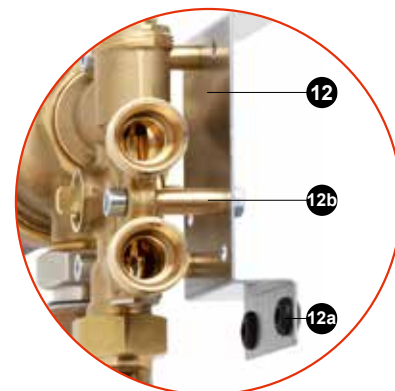
Avant le montage, la configuration technique de régulation et les conditions hydrauliques doivent être contrôlées par un professionnel. Pour une alimentation optimale, la pompe d'alimentation du système de radiateurs doit être en mesure de délivrer une pression initiale minimale de 10 kPa (100 mbar) au niveau de la station mélangeuse.

La température de départ dans le circuit de radiateurs doit être au moins 10 K supérieure à la température de mélange nécessaire pour le système **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

L'installation de la station mélangeuse s'effectue toujours au-dessus du niveau du circuit de chauffage. Il suffit de retourner la station mélangeuse pour permettre un raccordement à gauche ou à droite. Comme le montre la figure, la pompe doit toujours être positionnée horizontalement.

Le montage, la mise en service initiale, la maintenance et les réparations doivent être réalisés par des spécialistes agréés. S'assurer que l'installation est hors tension avant de commencer les travaux.

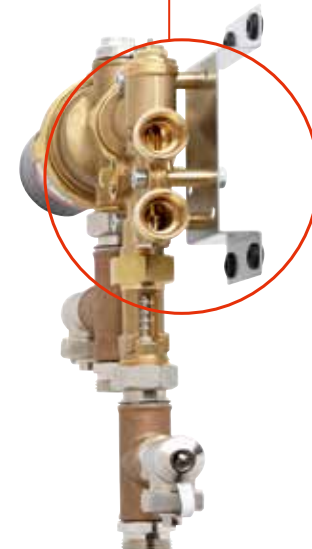
Les cotes et les schémas de montage de la station mélangeuse en liaison avec l'installation dans des collecteurs figurent à la page 60. L'utilisation de l'embase fournie permet d'installer la station mélangeuse directement sur un mur ou dans une armoire pour collecteur **Schlüter®-BEKOTEC**.



Un deuxième circuit de chauffage peut être réalisé avec le kit de raccords doubles, n° d'art. : BTZ 2 DA ou BTZ 2 DA KVS (pour DN 10) à commander séparément. Les circuits de chauffage doivent présenter sensiblement les mêmes longueurs et caractéristiques de performance (voir page 67).

Retirer le capuchon de protection de chantier sur la vanne **4** visser la tête thermostatique **3**.

Le câblage électrique de la station mélangeuse BTBMS et BTBMS/RT est représenté page 68.



Mise en service – Remplissage, rinçage et purge de la station mélangeuse Schlüter®-BEKOTEC

Le remplissage et le rinçage de l'installation doivent être réalisés selon le schéma A ou le schéma B.

Indications générales et conditions préalables : L'air contenu dans le système doit être éliminé avant la mise en service en utilisant la procédure de circulation forcée indiquée dans le présent document. Le non respect de cette précaution peut provoquer des dysfonctionnements et une défaillance de la pompe de circulation **1**. Le remplissage, le rinçage et la purge doivent être réalisés par ou sous la surveillance d'un professionnel. La pression de raccordement disponible ainsi que la vitesse de circulation doivent être limitées par des dispositifs de remplissage adéquats. Le remplissage s'effectue avec de l'eau potable filtrée de qualité correspondante. Avant de couler la chape, il convient de contrôler l'étanchéité du système de chauffage en procédant à un essai de pression. Le procès-verbal d'essai de pression figure en annexe, page 108. Fermer les robinets à boisseau sphérique **6a** + **6b** et couper l'alimentation électrique de la station mélangeuse pour garantir que le système ne chauffera pas pendant la mise en place et la prise de la chape. Tenir également compte des indications du point « Mise en œuvre et mise en service pour différents revêtements de sol » (voir pages 78 à 80).



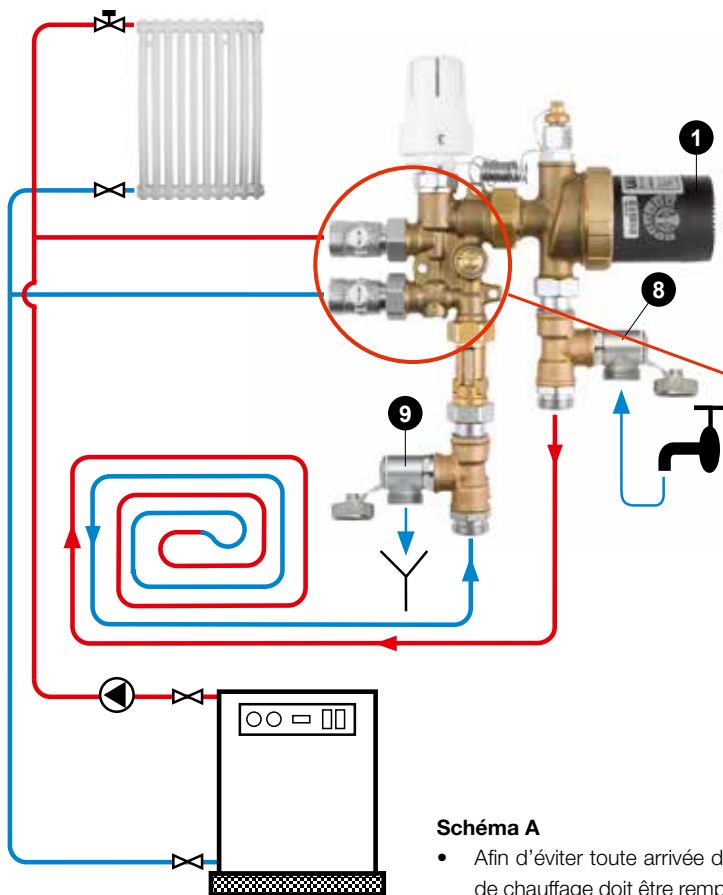
Caractéristiques techniques



Marche à suivre pour le remplissage et la purge du système

Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Remplissage de l'installation selon le schéma A.



Position des robinets à boisseau sphérique pendant le remplissage/le rinçage : voir **schéma A**

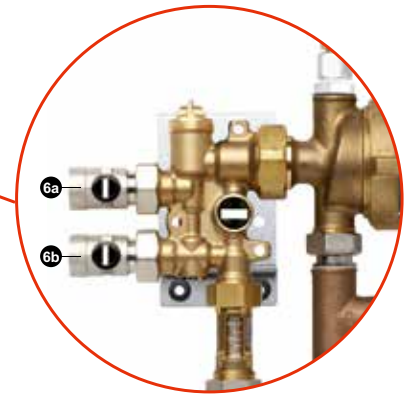


Schéma A

- Afin d'éviter toute arrivée d'air ultérieure en provenance du circuit des radiateurs, l'installation de chauffage doit être remplie et purgée jusqu'aux robinets à boisseau sphérique 6a + 6b de la station mélangeuse.
- Tous les robinets à boisseau sphérique 6a + 6b + 4b de la station mélangeuse sont fermés (voir fig.).
- Le circuit de chauffage est rincé via les robinets de remplissage/vidange de la station mélangeuse.
- Retirer tout d'abord l'électrovanne 3.
- L'alimentation en eau s'effectue via le robinet de remplissage/vidange au niveau du départ. Raccorder l'évacuation sur le retour de la station mélangeuse et l'amener jusqu'à un écoulement ouvert Y visible.
- Ouvrir tout d'abord complètement le robinet de remplissage/vidange 9 au niveau du retour.
- Ouvrir ensuite le robinet de remplissage/vidange 3 sur le départ pour rincer le circuit de chauffage par le biais de la station mélangeuse jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de petites bulles d'air au niveau de l'évacuation raccordée.
- Fermer tout d'abord le robinet de remplissage/vidange 8 au niveau du départ, puis le robinet de remplissage/vidange 9 au niveau du retour.
- Après le rinçage, l'équilibrage des pressions avec le système de chauffage s'effectue en ouvrant les robinets à boisseau sphérique 6a + 6b.
- Tourner à nouveau les robinets à boisseau sphérique 6a + 6b + 4b en position de service (représentation page 63).
- Après la mise en service, le débitmètre indique le débit instantané.
- Si le débitmètre n'indique pas de débit ou si le débit s'arrête rapidement, répéter la purge du carter de pompe. Pour ce faire, arrêter les pompes et purger à nouveau le carter au niveau du robinet de purge manuel.
- Si nécessaire, répéter également l'opération selon le schéma B.
- Contrôler la pression dans l'installation et la corriger en conséquence.
- Revisser l'électrovanne 3.

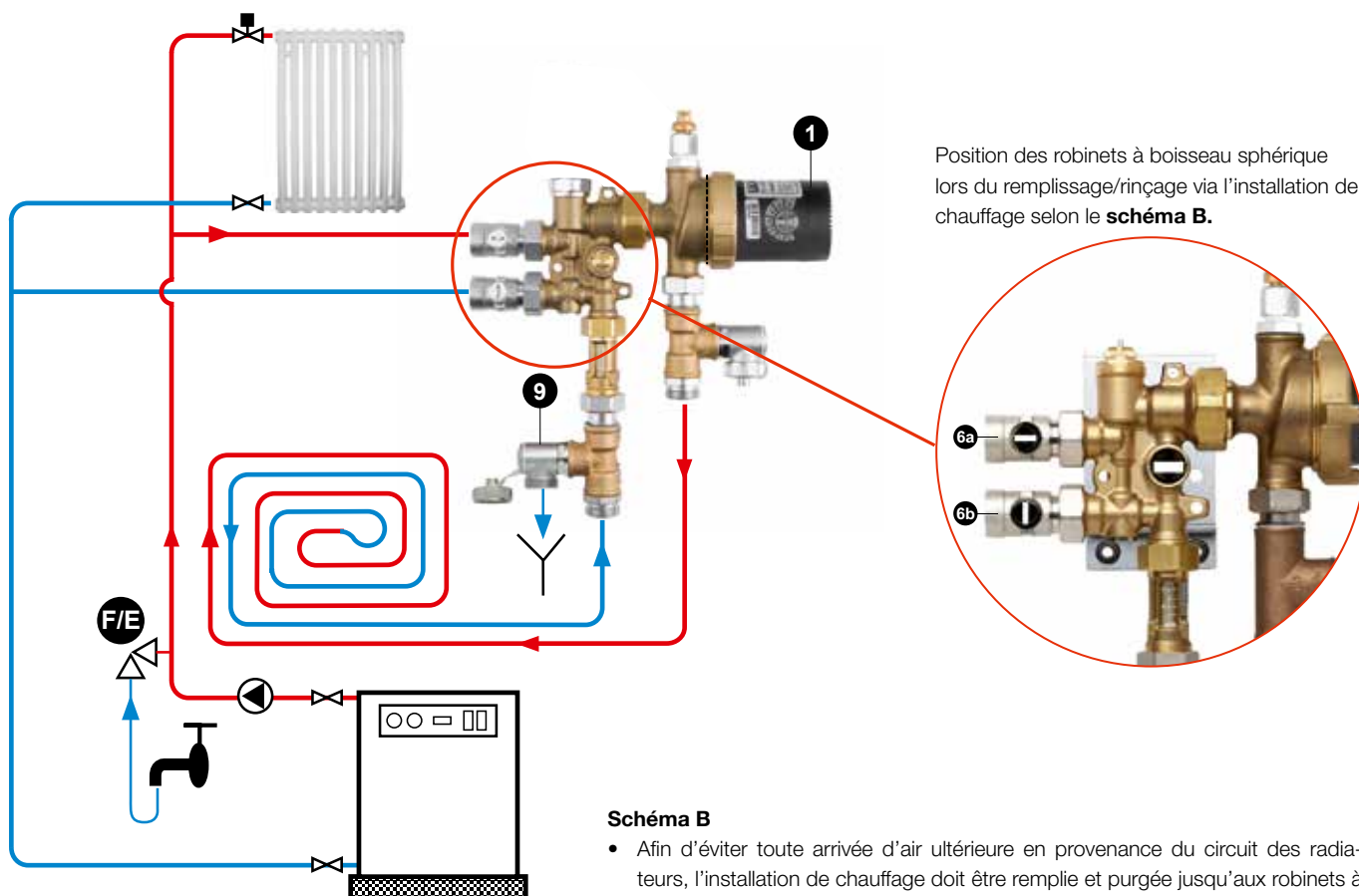
Caractéristiques techniques



Marche à suivre pour le remplissage et la purge du système

Schlüter®-BEKOTEC-THERM Systems

Remplissage de l'installation selon le schéma B.



Position des robinets à boisseau sphérique lors du remplissage/rinçage via l'installation de chauffage selon le **schéma B**.

Schéma B

- Afin d'éviter toute arrivée d'air ultérieure en provenance du circuit des radiateurs, l'installation de chauffage doit être remplie et purgée jusqu'aux robinets à boisseau sphérique **6a** + **6b** de la station mélangeuse.
- Fermer tous les robinets à boisseau sphérique **6a** + **6b** + **4b** de la station mélangeuse.
- Le rinçage s'effectue en partant du robinet de remplissage/vidange de l'installation de chauffage en passant par la station mélangeuse et le circuit de chauffage jusqu'au robinet de remplissage/vidange dans le retour de la station mélangeuse.
- Retirer tout d'abord l'électrovanne **3**.
- L'alimentation en eau s'effectue via le robinet de remplissage/vidange **F/E** de l'installation de chauffage. Raccorder l'évacuation sur le retour de la station mélangeuse et l'amener jusqu'à un écoulement ouvert **Y** visible.
- Ouvrir tout d'abord complètement le robinet de remplissage/vidange **9** au niveau du retour de la station mélangeuse.
- Ouvrir ensuite le robinet de remplissage/vidange supérieur **6a** (départ de la station mélangeuse) et du robinet de remplissage/vidange **F/E** de l'installation de chauffage pour rincer le circuit de chauffage par le biais de la station mélangeuse jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de petites bulles d'air au niveau de l'évacuation raccordée.
- Fermer tout d'abord le robinet de remplissage/vidange au niveau du départ, puis le robinet de remplissage/vidange **9** au niveau du retour.
- Tourner à nouveau les robinets à boisseau sphérique **6a** + **6b** + **4b** en position de service (représentation page 63).
- Après la mise en service, le débitmètre indique le débit instantané.
- Si le débitmètre n'indique pas de débit ou si le débit s'arrête rapidement, répéter la purge du carter de pompe. Pour ce faire, arrêter les pompes et purger à nouveau le carter au niveau du robinet de purge manuel.
- Cette opération peut être répétée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'air dans le système de mélange.
- Contrôler la pression dans l'installation et la corriger en conséquence.
- Réviser l'électrovanne **3**.



Caractéristiques techniques

Préréglage de la vanne mélangeuse

Une température de départ élevée en liaison avec une pression initiale élevée de la pompe d'alimentation dans le circuit des radiateurs peut rendre nécessaire un préréglage (réduction de la section de passage) de la vanne mélangeuse. A la livraison, la vanne est entièrement ouverte. Le réglage/l'étranglement peut s'effectuer à la pression de service.

Marche à suivre selon fig. 1-3

- Dévisser l'insert de vanne (fig. 1), puis, à l'aide de l'outil de réglage **4a**, fermer la vanne d'env. 1 tour (fig. 2).
- Remettre en place l'insert de vanne (fig. 3).
- Vérifier si la température de mélange nécessaire est atteinte durablement.
- Dans la cas contraire, fermer à nouveau la vanne par pas de ½ tour et contrôler à nouveau.

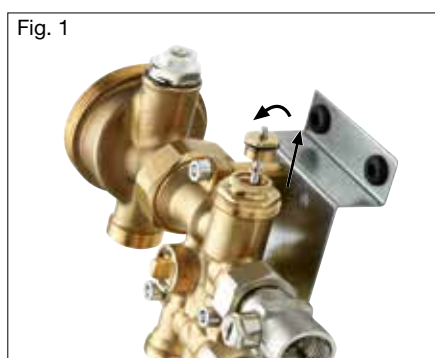


Fig. 1
Dévisser l'insert de vanne

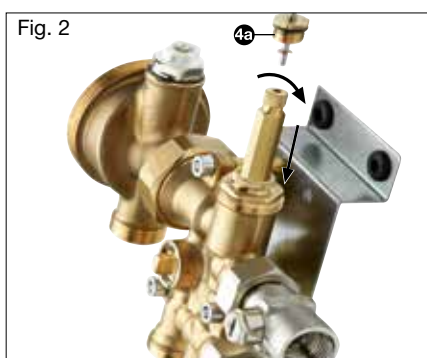


Fig. 2
Réglage du débit avec l'outil de réglage fourni **4a**

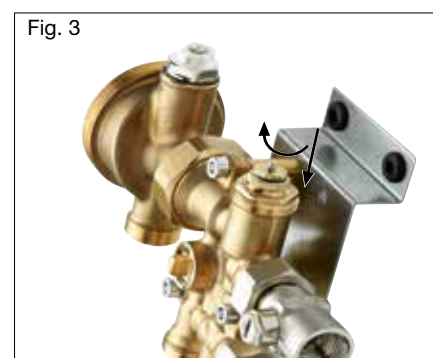


Fig. 3
Revisser l'insert de vanne

Longueurs des circuits de chauffage et caractéristiques de puissance estimatives pour le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC en liaison avec la station mélangeuse

Dimension des tubes	Pas de pose	Longueur max. du circuit de chauffage	Surface de chauffage max.	Puiss. calorifique spécif. max.
mm	mm	m	m ²	W/m ²
16 x 2 mm	75	100	7	95
	150		15	85
	225		22	65
	300		30	45
14 x 2 mm	75	80	6	95
	150		12	85
	225		18	65
	300		24	45
12 x 1,5 mm	50	70	3,5	95
	100		7,0	90
	150		10,5	80
	200		14,0	65
	250		17,5	50
10 x 1,3 mm	300	60	21,0	40
	50		3,0	95
	100		6,0	90
	150		9,0	70
	200		12,0	55
	250		15,0	45
300	18,0	30		

* Caractéristiques de puissance max. pour une température ambiante de 20 °C et en tenant compte de **revêtements de surface en céramique**. Pour les températures d'eau de chauffage correspondantes et autres caractéristiques de puissance, se reporter aux diagrammes de puissance **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

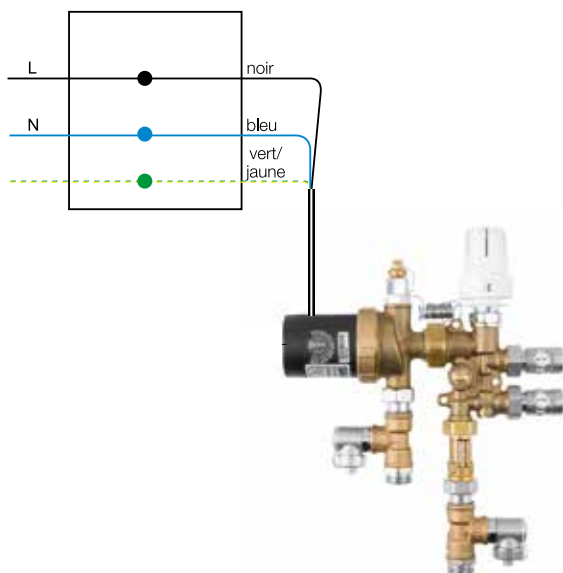


Alimentation électrique / Caractéristiques techniques

Alimentation électrique

Station mélangeuse BMS

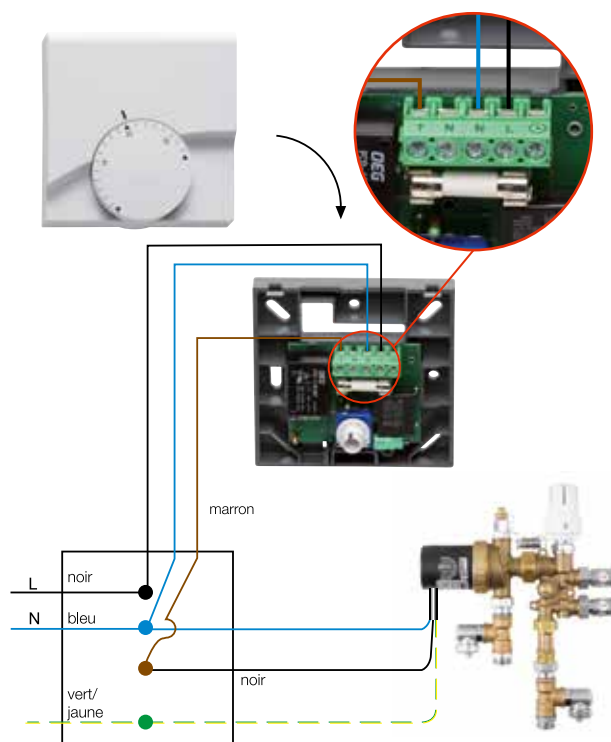
Câble secteur Boîte de dérivation Câble de raccordement de la pompe



Possibilités de commutation Marche/Arrêt via :

- Régulation externe

Station mélangeuse BMS/RT commutée par le thermostat d'ambiance correspondant



Caractéristiques techniques de la station mélangeuse

Caractéristiques techniques de la station mélangeuse

Pression système max. 1 MPa (10 bar)

Température système max. dans le circuit radiateurs/chaudière 110 °C

Température système max. dans le circuit de chauffage par le sol * 55 °C*

Différence de pression max. dans le circuit radiateurs/chaudière 100 kPa (1 Bar)

Alimentation électrique 230 V / 50 Hz

Puissance absorbée par la pompe de circulation 4 - 27 W

Raccordement du circuit radiateurs/chaudière Taraudage 1/2" (DN15)

Raccordement du circuit de chauffage par le sol Eurocône 3/4" (DN 20)

* La température de départ max. pour le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** doit être limitée en fonction des caractéristiques de puissance correspondantes.



Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels



Vannes de limitation de la température de retour – RTB

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB est une vanne de limitation de la température de retour pour montage mural encastré. Elle s'utilise lorsque les basses températures nécessaires pour un circuit de chauffage du plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** ne peuvent pas être garanties par des limiteurs de température adéquats, des vannes mélangeuses ou par l'installation de chauffage proprement dite. Elle peut être utilisée pour réguler la température système en chauffage d'appoint pour le maintien de la température du sol.

L'installation s'effectue en liaison avec le système de chauffage pour une température de départ maximale de 65 °C. Avant le montage, les conditions techniques de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié.



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB

Vanne de limitation de la température de retour

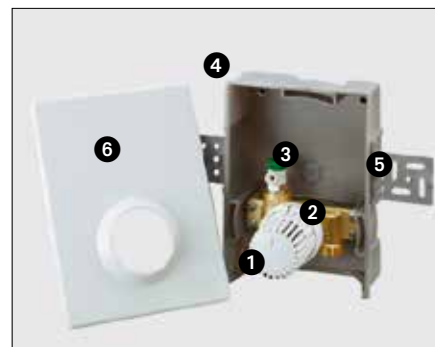


Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

Fonctionnement – RTB

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB limite la température de retour d'un circuit de chauffage. Choisir la position de montage de sorte que l'eau de chauffage traverse en premier le circuit de chauffage **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**, puis la vanne **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB**. L'eau de chauffage refroidit entre l'entrée dans la surface du plancher et l'emplacement de la vanne de limitation de la température de retour. Le débit est réglé et limité en fonction de la température par la vanne Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB et la sonde dans le thermostat Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB. Le réglage de la température de retour s'effectue au niveau de la poignée ❶ du thermostat. En modifiant la position de la poignée, il est ainsi possible d'influer sur la température de surface du sol et donc sur la température ambiante.

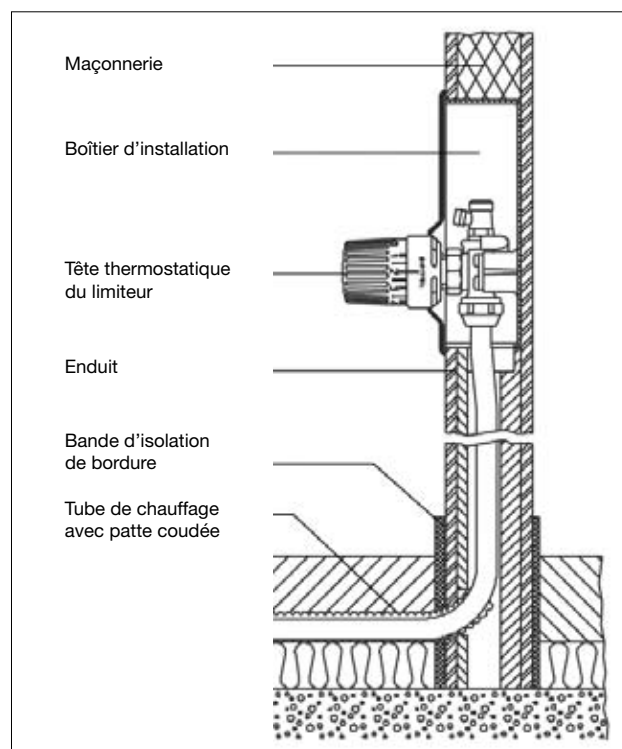
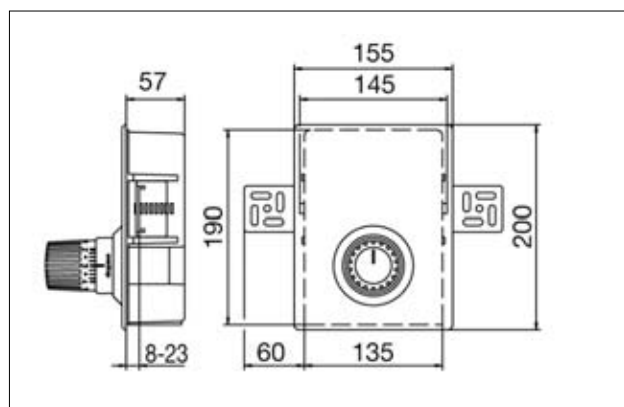


Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB

- ❶ Tête thermostatique du limiteur de température de retour
- ❷ Vanne pour le raccordement des tubes de chauffage avec raccords vissés supplémentaires BTZ 2 KV ...
- ❸ Vanne de rinçage et de purge
- ❹ Boîtier d'installation
- ❺ Équerre de fixation
- ❻ Cache frontal (blanc)

Observer les indications de montée en température et de mise en service.

La vanne est utilisée dans une pièce avec un radiateur supplémentaire. Le système de maintien en température du sol couvre alors les besoins calorifiques de base, tandis que le radiateur se charge de la régulation de la température ambiante.

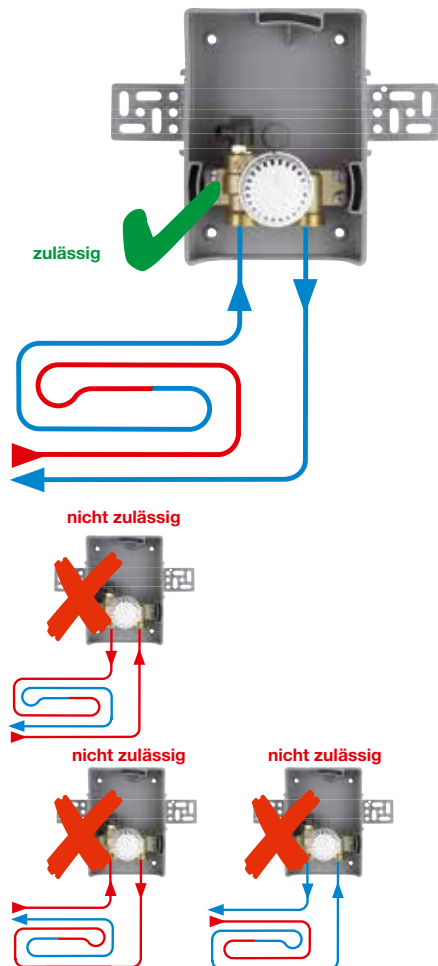




Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

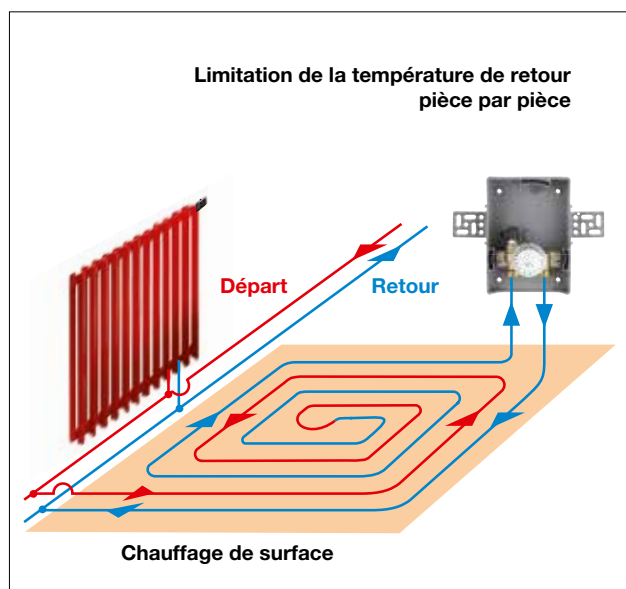


Installation – RTB

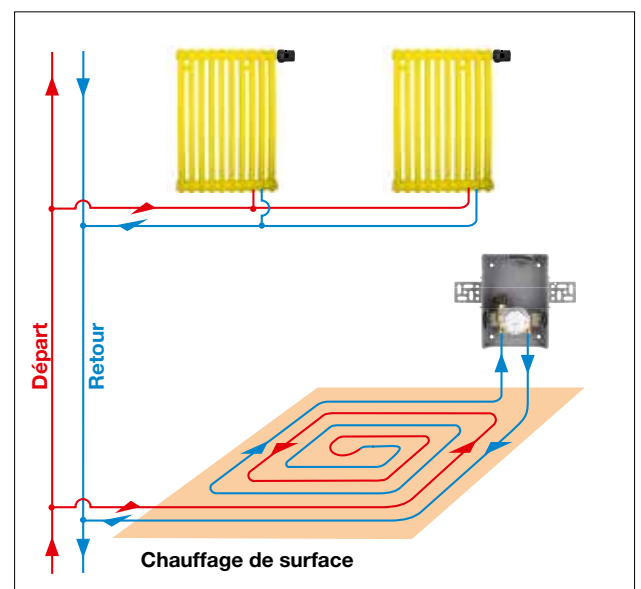


- Lors du positionnement, il convient de veiller à ce que le thermostat **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB** ne soit pas directement influencé par une énergie parasite telle que des radiateurs ou le rayonnement solaire.
- L'installation s'effectue à au moins 20 cm au-dessus du sol fini (hauteur de manipulation confortable : env. 1,20 m) à partir de l'arête inférieure du boîtier d'installation ouvert vers le dessous. L'arête avant est orientée de sorte à affleurer le revêtement mural fini. L'ajustement et la fixation s'effectuent à l'aide des équerres de fixation fournies qui se montent sur les côtés du boîtier d'installation.
- Mettre en place la protection de chantier pour protéger la vanne.
- La fixation définitive s'effectue ensuite avec du plâtre ou du mortier.
- Après la réalisation d'un raccordement sur le tube de départ du système de chauffage à deux tubes, poser le circuit de chauffage en forme d'escargot (voir page 27, 37, 40 ou 43).
Pour le raccordement du circuit de chauffage au tube de départ et de retour, il est possible d'utiliser le raccord auto-étanche BTZ 2 AN ... ou le coude de raccordement BTZ 2 AW ... avec filetage 1/2" (pour des systèmes monotube, il est nécessaire d'utiliser des vannes et des raccords particuliers).
- En tenant compte du sens d'écoulement représenté par une flèche sur le corps de la vanne, raccorder la vanne de limitation de la température de retour à l'extrémité du circuit de chauffage au moyen des raccords vissés **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** (Art. BTZ2KV ...).
- Depuis la vanne, il est possible de réaliser une liaison directe vers le retour de l'installation de chauffage à deux tubes.
Pour le raccordement du circuit de chauffage au tube de départ et de retour, il est possible d'utiliser le raccord auto-étanche BTZ 2 AN ... ou le coude de raccordement BTZ 2 AW ... avec filetage ... avec 1/2".
- Remplir le circuit de chauffage et le purger au niveau de la vanne.
- Il est ensuite possible de procéder à l'essai de pression du plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC** selon le procès-verbal page 108.
- Mettre en place et ajuster le cache frontal blanc.
- Réglage et mise en service voir page 73 !

Intégration d'un circuit de chauffage dans un répartiteur d'étage



Intégration d'un circuit de chauffage dans une colonne montante

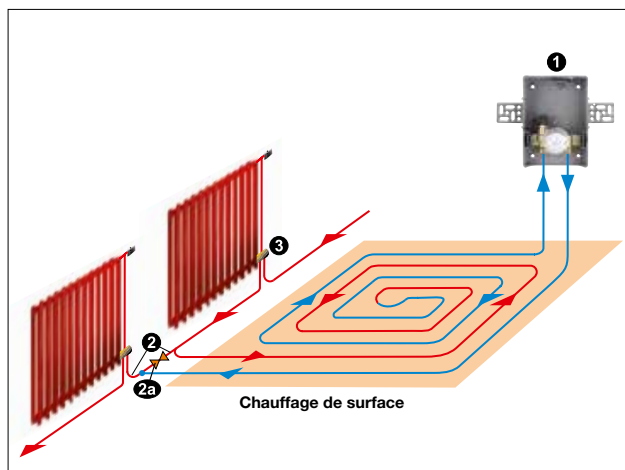




Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

Installation – RTB

Intégration d'un circuit de chauffage dans un chauffage **monotube**



Installation dans des chauffages monotube

La position de montage doit être choisie de sorte qu'une partie de l'eau de chauffage soit dirigée vers le circuit de chauffage BEKOTEC et une autre partie vers une dérivation avec réducteur **2** dans le circuit monotube existant. La vanne de limitation de la température de retour **1** doit être positionnée de sorte que l'eau chaude traverse tout d'abord le circuit de chauffage, puis la vanne RTB.

Le raccordement du tube de retour du chauffage doit s'effectuer en aval de la dérivation.

La dérivation **2** doit être réalisée avec un diamètre de tube au moins égal à celui du circuit monotube existant et être équipée d'un réducteur **2a** (raccord à vis dans le retour/vanne de régulation de circuit de chauffage). Le réglage du réducteur **2a** permet de moduler les débits en fonction des conditions hydrauliques.

A des fins de compensation, les radiateurs doivent également être dotés de vannes monotube réglables **3**.

Pour ce type d'application, il est impératif de contrôler les conditions hydrauliques du système de chauffage monotube.

Longueurs et caractéristiques de puissance estimatives

... en liaison avec les limiteurs de température de retour Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB

Valeurs approximatives pour salles de bain avec températures intérieures de **24 °C** et une température de retour moyenne réglée d'env. 35 °C pour une température de départ d'au **moins 50 °C**.

Dimension des tubes mm	Pas de pose mm	Longueur max. du circuit de chauffage m	Surface de chauffage max. m ²	Puissance calorifique spécifique* W/m ²	Perte de charge y compris vanne de limitation mbar	Débit massique kg/h
16 x 2 mm pour BEKOTEC-EN/P ainsi que EN/PF	75	90	6,5	95	40	45
	150	90	12	80	65	55
14 x 2 mm pour BEKOTEC-EN 23 F	75	80	5,5	95	65	41
	150	80	11	80	85	50
12 x 1,5 mm pour BEKOTEC-EN 18 FTS	100	60	5,5	90	70	30
	150	60	8,5	80	85	36
10 x 1,3 mm pour BEKOTEC-EN 12 FK	100	55	5,0	90	60	49
	150	55	7,5	80	85	31

* Les caractéristiques de puissance s'appliquent à des revêtements de surface en céramique.

Autres caractéristiques de puissance des systèmes Schlüter®-BEKOTEC-THERM : se reporter aux diagrammes des pages 81 – 97.



Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

Réglage et mise en service – RTB

Le chauffage du plancher Schlüter®-BEKOTEC-THERM peut intervenir dès le 7^{ème} jour suivant la fin des travaux de pose du revêtement de sol (tenir compte des indications des fiches techniques 9.1 à 9.5 Schlüter®-BEKOTEC). Il convient de ne pas dépasser les températures de surface maximales indiquées. Il est impératif de fermer les vannes au moyen des capuchons de protection de chantier afin de garantir qu'aucun chauffage n'aura lieu pendant la mise en place de la chape et du sol de finition.

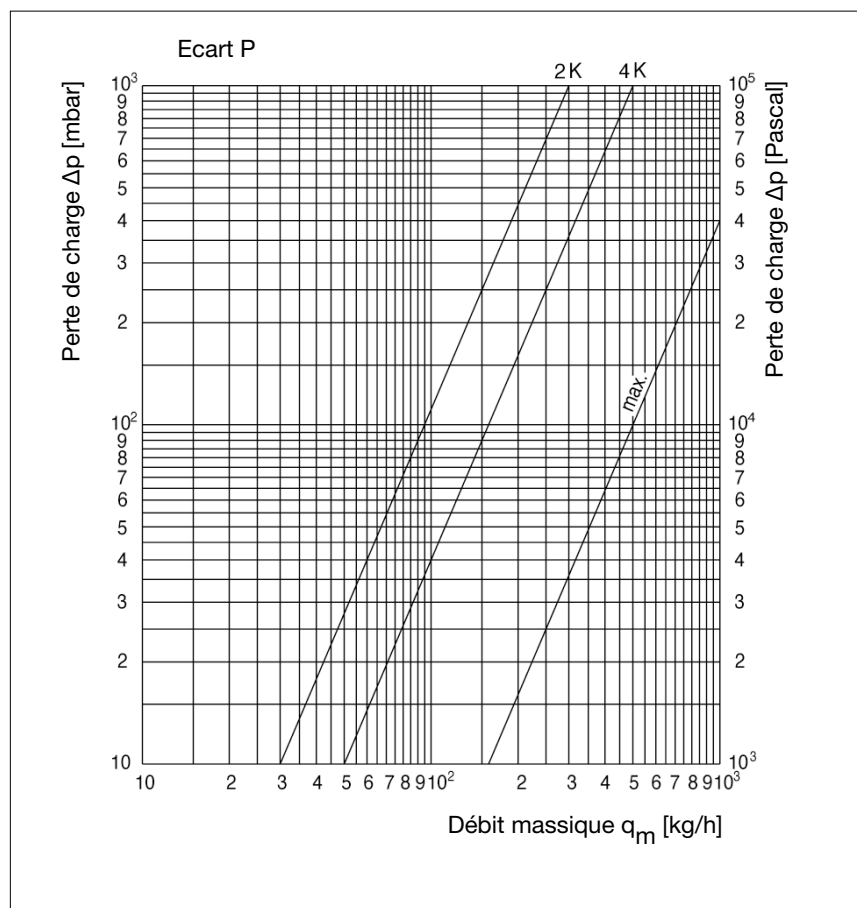
Au terme des travaux, retirer le cache de chantier et visser l'électrovanne.

La plage de réglage recommandée du thermostat est comprise entre **1,5 (env. 25 °C)** et **2,5 (env. 35 °C)**. La consigne est limitée en usine à la position 3.

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM peut être mis en chauffe progressivement dès le 7^{ème} jour suivant la fin des travaux de pose du revêtement de finition. En commençant par le réglage 1 sur la vanne de limitation de la température de retour, augmenter ce réglage chaque jour d'une valeur $\leq 0,5$ jusqu'à atteindre au maximum 2,5.

Réglage sur la tête thermostatique RTB		Température de retour
	0	fermé
	1	env. 20 °C
Plage de réglage recommandée	1,5	env. 25 °C
	2	env. 30 °C
	2,5	env. 35 °C
	3	env. 40 °C

Diagramme de perte de charge pour **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB** avec écart P réglé en usine à 4K





Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels



Vanne de régulation de température ambiante avec bypass – RRB

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB est une vanne de régulation de température ambiante avec fonction de bypass pour montage mural encastré. Elle peut être utilisée pour la régulation de température de pièces avec un seul circuit de chauffage. Une énergie auxiliaire (raccordement électrique) n'est pas nécessaire.

Condition préalable : la température d'eau chaude disponible ne doit pas être supérieure à 50 °C.

Le montage mural encastré s'effectue avec un circuit de chauffage au sol BEKOTEC-THERM. Le réglage de la vanne de bypass permet d'atteindre une température de base constante du revêtement de sol.

Ceci évite donc un refroidissement complet du sol et permet de garantir une température de base pour les zones de circulation pieds nus.

La température ambiante peut se régler via une tête thermostatique dans une plage allant de 7 à 28 °C.



- ❶ Tête thermostatique de température ambiante
- ❷ Vanne pour le raccordement des tubes de chauffage avec raccords vissés supplémentaires
BTZ 2 KV ...
- ❸ Vanne bypass (pour le pré réglage)
- ❹ Vanne de rinçage et de purge
- ❺ Boîtier d'installation
- ❻ Équerre de fixation
- ❼ Cache frontal (blanc)

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB

Vanne de régulation de température ambiante avec fonction de bypass

Fonctionnement – RRB

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB ne limite pas la température de retour d'un circuit de chauffage. Le débit est limité en fonction de la température ambiante par la vanne Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB. Le réglage de la température ambiante s'effectue au niveau de la poignée ❶ du thermostat. En modifiant la position de la poignée, il est ainsi possible d'influer sur la température ambiante. La température de départ disponible ne doit pas être supérieure à 50 °C !

Le bypass ❸ peut être réglé de sorte qu'une température de base du sol de finition soit atteinte.

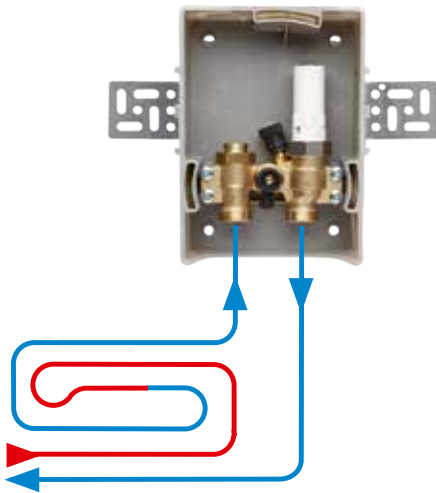
Schéma de montage de cotes analogues à RTB, page 70.



Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

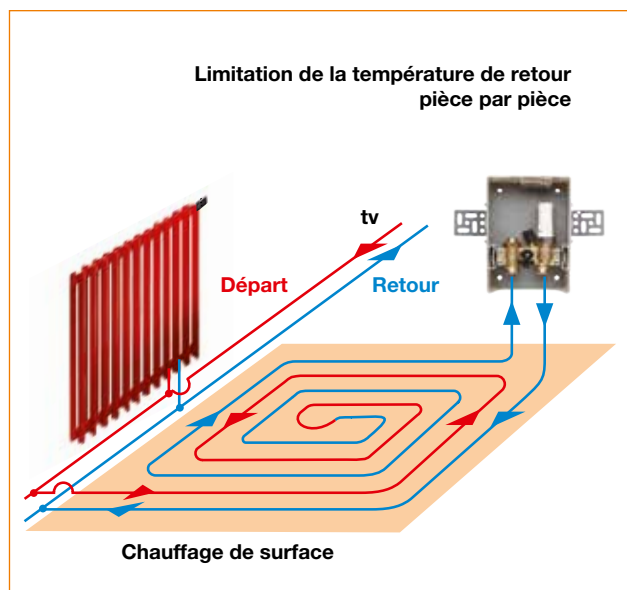


Installation – RRB



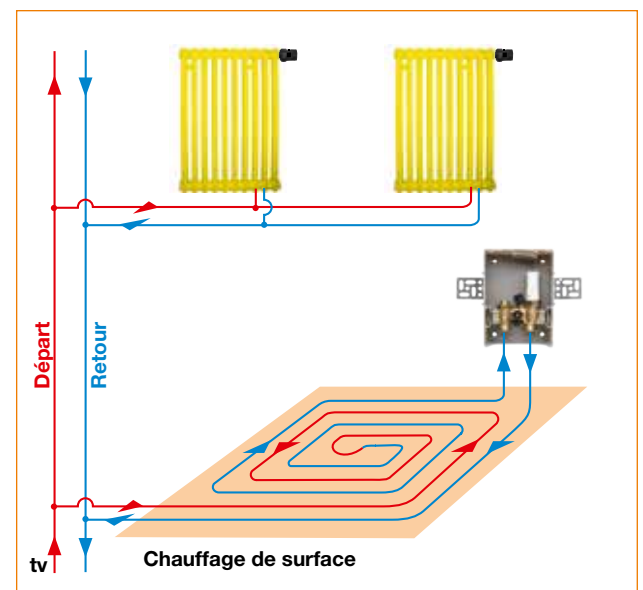
- Lors du positionnement, il convient de veiller à ce que le thermostat **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB** ne soit pas directement influencé par une énergie parasite telle que des radiateurs ou le rayonnement solaire.
- L'installation s'effectue à env. 1 - 1,5 m au-dessus du sol fini (hauteur de manipulation confortable : env. 1,20 m) à partir de l'arête inférieure du boîtier d'installation ouvert vers le dessous. L'arête avant est orientée de sorte à affleurer le revêtement mural fini. L'ajustement et la fixation s'effectuent à l'aide des équerres de fixation fournies qui se montent sur les côtés du boîtier d'installation.
- Mettre en place la protection de chantier pour protéger la vanne.
- La fixation définitive s'effectue ensuite avec du plâtre ou du mortier.
- Après la réalisation d'un raccordement sur le tube de départ du système de chauffage à deux tubes, poser le circuit de chauffage en forme de d'escargot (voir page 18, 37, 40 ou 43).
- En tenant compte du sens d'écoulement représenté par une flèche sur le corps de la vanne, raccorder le thermostat au moyen des raccords vissés **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** (Art. BTZ2KV ...).
- Depuis la vanne, il est possible de réaliser une liaison directe vers le retour de l'installation de chauffage à deux tubes.
- Pour le raccordement du circuit de chauffage au tube de départ et de retour, il est possible d'utiliser le raccord auto-étanche BTZ 2 AN ... ou le coude de raccordement BTZ 2 AW ... avec 1/2" filetage.
- Le circuit de chauffage est rempli et peut être purgé au niveau de la vanne.
- Il est ensuite possible de procéder à l'essai de pression du plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** selon le procès-verbal page 108.
- Mettre en place et ajuster le cache frontal blanc.

Intégration d'un circuit de chauffage dans un répartiteur d'étage



tv max. \approx 50 °C

Intégration d'un circuit de chauffage dans une colonne montante







tv max. \approx 50 °C



Longueurs des circuits de chauffage et caractéristiques de puissance estimatives - RRB

... en liaison avec la vanne de régulation de température ambiante Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB

Valeurs indicatives pour pièces avec températures intérieures de 20 °C et une température de départ réglée de 40 °C.

Dimension des tubes	Pas de pose	Longueur max. du circuit de chauffage	Surface de chauffage max.	Puissance calorifique spécifique*	Perte de charge y compris vanne de régulation	Débit massique
mm	mm	m	m ²	W/m ²	mbar	kg/h
 16 x 2 mm pour BEKOTEC-EN/ Painsi que EN/PF	75	105	7	95	70	70
	150	105	14	80	120	110
 14 x 2 mm pour BEKOTEC-EN 23 F	75	95	7	90	110	60
	150	80	11	80	150	77
 12 x 1,5 mm pour BEKOTEC-EN 18 FTS	100	65	6	90	150	50
	150	60	8	80	150	52
 10 x 1,3 mm pour BEKOTEC-EN 12 FK	100	55	5	90	140	43
	150	55	7,5	80	160	46

* Les caractéristiques de puissance s'appliquent à des revêtements de surface céramiques

Autres caractéristiques de puissance des systèmes Schlüter®-BEKOTEC-Therm : se reporter aux diagrammes des pages 81 – 97.



Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

Réglage et mise en service – RRB

Le chauffage du plancher Schlüter®-BEKOTEC-THERM peut intervenir dès le 7^{ème} jour suivant la fin des travaux de pose du revêtement de sol (tenir compte des indications de la fiche technique 9.1 Schlüter®-BEKOTEC). Il convient de ne pas dépasser les températures de surface maximales indiquées. Il est impératif de fermer les vannes au moyen des capuchons de protection de chantier afin de garantir qu'aucun chauffage n'aura lieu pendant la mise en place de la chape et du sol de finition.

Au terme des travaux, retirer le cache de chantier et visser la tête thermostatique.

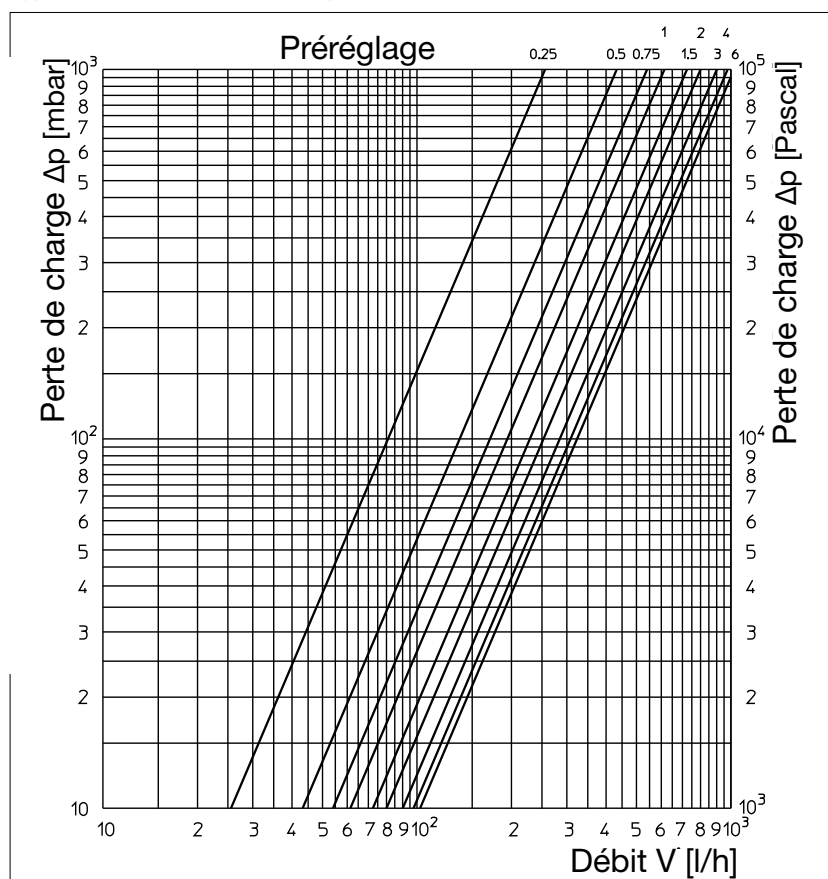
La plage de réglage recommandée du thermostat est comprise entre **3 (env. 20 °C)** et **4 (env. 24 °C)**.

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM peut être mis en chauffe progressivement dès le 7^{ème} jour suivant après la fin des travaux de pose du revêtement de finition. En partant d'env. 25 °C, la température de départ sera alors augmentée chaque jour d'une valeur ≤ 5 °C jusqu'à atteindre max. 35 °C.

Réglage sur la tête thermostatique RRB	Température ambiante approximative
0	fermé
	Protection hors-gel
1 – 5	Plage de consigne 7 - 28 °C

Diagramme de perte de charge pour **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RRB**

Bypass fermé, robinet thermostatique entièrement ouvert.





Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol



Revêtements en céramique et en pierre naturelle

Dès que la résistance initiale est atteinte et que la chape en ciment est accessible à la marche, il est possible de coller la natte de désolidarisation Schlüter®-DITRA en tenant compte des indications de mise en œuvre des fiches techniques 6.1 (DITRA 25), 6.2 (DITRA-DRAIN 4) ou 6.4 (DITRA-HEAT). Les chapes en sulfate de calcium peuvent être recouvertes dès que l'humidité résiduelle est ≤ 2 CM-%.

Observer les indications du fabricant ainsi que les différentes prescriptions et réglementations, p. ex.

- DIN 18157 Réalisation d'habillages céramique en pose collée
- DIN 18332 Pierres naturelles
- DIN 18333 Dalles en béton
- DIN 18352 Carrelages et dalles



Revêtements de sol non céramiques

Il est systématiquement possible d'utiliser les types de revêtements de sol adaptés pour un chauffage par le sol, à l'instar de ceux décrits dans les chapitres suivants. Exceptions : les chapes avec traitement de surface, les mastics décoratifs ou les systèmes de revêtement en couche mince déposés en association avec la chape.

La conductibilité thermique du revêtement de sol R [$\text{m}^2\text{K/W}$] doit être aussi faible que possible, et sa valeur ne doit pas dépasser $R = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

A distance de pose identique et débit de chaleur identiques, les revêtements de sol présentant une forte conductibilité thermique nécessitent des températures de service nettement plus élevées.

Des températures de service élevées dues à d'importantes inerties thermiques, notamment dans le cas des revêtements non céramique, augmentent les déperditions thermiques par transmission aux zones non chauffées situées en dessous (terre battue ou air extérieur).

Dans bien des cas, le type de revêtement de sol qui sera utilisé n'est pas encore défini au stade de la conception. En pareil cas, il convient de partir d'une valeur d'inertie thermique moyenne selon DIN EN 1264 ($R = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$).

Les valeurs respectives de puissance calorifique et les températures de service correspondantes en fonction des différents types de revêtement de sol sont indiquées dans les tableaux de puissance calorifique et les diagrammes de puissance *des pages 81 – 97*.

Tenir compte des domaines d'application indiqués aux (*pages 7 et 18*) ainsi que les indications du fabricant du revêtement.

Moquette, PVC, sol souple

Avant la pose, vérifier si la chape chauffante doit être préparée selon DIN 18365 « Travaux de revêtement de sol ». Les revêtements de sol doivent arborer le label « Utilisable en liaison avec un chauffage par le sol » ou être validé en conséquence par le fabricant. Lors du choix d'une moquette, il convient à veiller à ce qu'elle présente une conductibilité thermique aussi faible que possible. Plus la conductibilité thermique augmente, plus il est souvent nécessaire d'augmenter la température de service du chauffage par le sol.

- Les colles utilisées doivent convenir pour des chauffages par le sol et être compatibles avec le revêtement de sol ainsi qu'avec la chape servant de support.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 80*).

Nota :

En liaison avec des revêtements céramique ou en pierre naturelle, il faut systématiquement utiliser la natte de désolidarisation Schlüter®-DITRA. Elle doit être prise en compte avec une hauteur de structure de l'ordre de 5 – 7 mm. Tous les autres matériaux de revêtement se posent en général directement sur la chape BEKOTEC, c'est-à-dire sans natte de désolidarisation **Schlüter®-DITRA**. Pour la hauteur de chape par **rapport aux surfaces avoisinantes** avec des revêtements carrelés, il convient de tenir compte de l'épaisseur d'installation de la natte Schlüter®-DITRA. Il convient d'observer non seulement les directives de mise en œuvre respectives, mais aussi le taux d'humidité résiduelle admissible de la chape pour le matériau de revêtement choisi.

Vous trouverez de plus amples informations aux pages 18 et suivantes, 25 ainsi que 78 et suivantes.



Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol



Revêtements de sol non céramiques

Parquet

La pose de parquet sur le système **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** s'effectue conformément aux indications du fabricant. La compatibilité du parquet choisi et des composants correspondants sur un système de surface chauffante doit être vérifiée avec le fabricant et l'artisan chargé de la pose.

Tenir compte des indications suivantes :

- L'humidité du bois doit correspondre aux indications du fabricant.
- Les colles doivent convenir pour des chauffages par le sol et être compatibles avec le revêtement de sol ainsi qu'avec la chape servant de support.
- En cas de restrictions du fabricant concernant la température de surface du sol, le respect de ces dernières doit être garanti par des mesures adéquates.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 80*).

Parquet, stratifié, liège et lino en pose flottante

Les revêtements en pose flottante avec isolation supplémentaire entre le revêtement et la chape augmentent la résistance à la transmission de la chaleur de la structure de revêtement. Plus la conductibilité thermique augmente, plus il est souvent nécessaire d'augmenter la température de service du chauffage par le sol.

- Consulter le fabricant du revêtement de sol pour d'autres couches de séparation présentant une plus faible inertie thermique.
- Respecter une valeur totale d'inertie thermique maximale de $R = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ pour le revêtement avec la couche de séparation.
- Le collage à demeure sur la chape doit être préféré à une pose flottante. Ceci présuppose l'autorisation du fabricant du revêtement pour un collage avec les composants correspondants.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 80*).



Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol



Sans chauffage initial selon DIN EN 1264

Contrairement à la norme DIN EN 1264, un chauffage progressif de la chape BEKOTEC-THERM n'est pas nécessaire, car les tensions dans la chape se dissipent de manière modulaire dans la trame de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC.



Chauffage progressif de chapes avec revêtements céramiques

Le plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** peut être mis en chauffe progressivement dès le 7^{ème} jour après la fin des travaux de pose du revêtement de finition. En partant d'env. 25 °C, la température de départ sera alors augmentée chaque jour d'une valeur ≤ 5 °C jusqu'à atteindre max. 35 °C.



Chauffage progressif, séchage de chapes avec des revêtements non céramique

Le chauffage progressif et le séchage de la structure **Schlüter®-BEKOTEC-THERM** sans utilisation de la natte de découplage **Schlüter®-DITRA 25** peut intervenir au plus tôt lorsque la chape a atteint une solidité finale suffisante.

Les conditions climatiques sont un facteur décisif et pourtant souvent négligé lors du processus de prise (séchage) de la chape. L'épaisseur réduite de la chape **BEKOTEC** est ici un avantage, car le temps de séchage s'en trouve réduit d'autant.

Le chauffage d'une chape traditionnelle peut intervenir au plus tôt au bout de 7 jours. Respecter systématiquement les indications du fabricant.

En commençant à 25 °C, augmenter la température de départ chaque jour d'une valeur maximale de 5 °C jusqu'à une température maximale de 35 °C et maintenir cette température jusqu'au séchage à cœur de la chape.

La mesure d'humidité résiduelle et la pose du sol de finition s'effectuent sur le système refroidi.

Séchage de la chape – Humidité résiduelle de la chape

Le préchauffage de la chape permet de la sécher avant la pose de revêtements de finition **non** céramiques sensibles à l'humidité.

Il convient de prévoir à l'avance et de repérer des points de mesure ne présentant pas de tubes de chauffage dans un rayon de 20 cm.

Juste avant la pose du sol de finition, l'applicateur détermine l'humidité résiduelle de la chape à l'aide de l'appareil de mesure CM.

En plus des directives de mise en œuvre respectives, il convient d'observer les valeurs d'humidité résiduelle admissibles de la chape pour le revêtement choisi. Le tableau suivant indique les valeurs classiques de teneur maximale admissible en humidité pour des chapes.

Revêtement de sol	Humidité résiduelle	
	Chape en ciment	Chape en sulfate de calcium
Revêtements de sol textiles*	≤ 1,80 %	≤ 0,30 %
Revêtements de sol élastiques* p. ex. PVC, caoutchouc, lino		
Parquet, liège, stratifié*		

* En ce qui concerne l'humidité résiduelle dans la chape, tenir compte des directives de mise en œuvre du fabricant du revêtement de sol de finition. **Nota :** procès-verbal de chauffage progressif : voir annexes V et VI.

Les zones avec des revêtements non céramiques doivent être protégées contre l'humidité.

La natte de découplage **Schlüter®-DITRA pour revêtements céramiques** peut être posée - dans le respect des indications de la *fiche technique 6.1, 6.2 ou 6.4* - directement sur la chape encore humide dès lors que celle-ci est accessible à la marche.

Les surfaces sensibles à l'humidité situées en bordure de revêtements céramiques réalisés avec Schlüter®-DITRA doivent être protégées contre les reprises d'humidité.



Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance (exemple)

Les pages suivantes présentent les résultats du contrôle technique de la puissance calorifique du système.

Les différents diagrammes diffèrent par les valeurs d'inertie thermique du revêtement de finition correspondant.

Le diagramme de puissance ci-contre – avec exemple – s'applique au plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM en liaison avec Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF.

Application :

La puissance calorifique est indiquée ici en tant que densité du flux de chaleur sur l'échelle du bas (exemple : pour 61 W/m²).

Partant de la puissance calorifique souhaitée, on trace un trait vertical jusqu'à l'intersection avec la courbe caractéristique des pas de pose des conduites de chauffage (75, 150, 225 ou 300 mm).

En reportant le point d'intersection 61 W/m² avec VA 150 sur l'échelle de gauche, on obtient une valeur correspondante de différentiel de température du moyen de chauffage de 10 °C.

Cette valeur indique de combien de degrés Celsius la température de l'eau de chauffage doit être plus élevée que la température ambiante voulue.

Par exemple, pour une température ambiante de 20 °C, l'eau de chauffage doit être en moyenne à 30 °C pour atteindre la puissance de 61 W/m² pour un pas de pose des tubes de 150 mm.

Si l'on garde maintenant le différentiel de température du moyen de chauffage de 10 °C, on peut déterminer en fonction des intersections avec les courbes respectives la puissance correspondante des autres pas de pose des tubes de chauffage.

Nota

Pour déterminer la température moyenne nécessaire de l'eau de chauffage, il suffit d'additionner le différentiel de température et la température ambiante souhaitée.

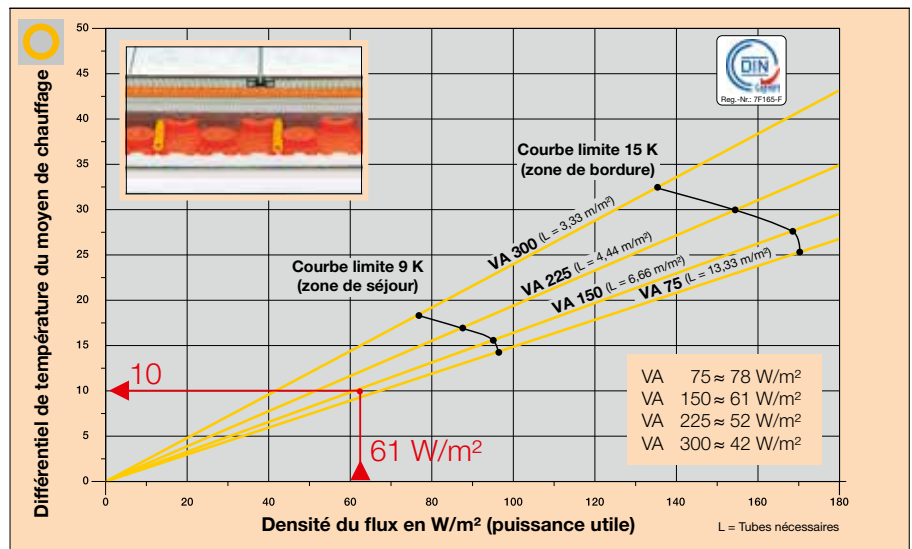
Courbes limites

Courbe limite 9K (pour pièces de séjour)

Cette courbe indique quand la température maximale admissible du sol pour les zones de séjour est atteinte. Ainsi, pour une température ambiante de 20 °C, la température de surface du sol doit être limitée à 29 °C. Si la puissance souhaitée se situe au dessus de la courbe limite tracée, il convient alors de choisir un pas de pose (VA) plus réduit. S'il n'y a plus de distance de pose

Contrôlé selon DIN EN 1264

Revêtement de sol : **céramique, pierre naturelle ou reconstituée et grès** y compris natte Schlüter®-DITRA 25.



Exemple :

- $\vartheta_v \triangleq$ Température de départ chaudière = 32,5 °C
- $\Delta\vartheta \triangleq$ Écart de température recherché = 5 °K
- $\vartheta_i \triangleq$ Température ambiante = 20 °C

On peut utiliser la formule approchée suivante :

$$\vartheta_m = \left(\vartheta_v - \frac{\Delta\vartheta}{2} \right) - \vartheta_i$$

$$\vartheta_m = \left(32.5 \text{ K} - \frac{5 \text{ K}}{2} \right) - 20 \text{ K} = 10 \text{ K}$$

Résultats de la densité du flux de chaleur (puissance utile) pour les distances de pose (VA)

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta_v - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_v - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

encore plus réduite, il n'est alors plus possible de couvrir la puissance de chauffe rien que par le chauffage de surface.

Les points sur la courbe limite représentée indiquent la puissance maximale correspondant aux distances respectives de pose des conduites.

Courbe limite 15 K (pour zones de bordure)

Cette courbe indique quand la température maximale admissible du sol pour les zones de bordure est atteinte. Les zones de bordure correspondent par exemple à celles situées devant les fenêtres descendant jusqu'au sol et empiètent généralement de 1 mètre vers l'intérieur de la pièce. Il est ainsi possible, pour une température ambiante de 20 °C, d'atteindre une

température de surface maximale du sol de 35 °C afin de contrer l'apport de froid au niveau des fenêtres en délivrant localement une puissance plus élevée.

Les points sur la courbe limite représentée indiquent la puissance maximale correspondant aux distances respectives de pose des conduites.

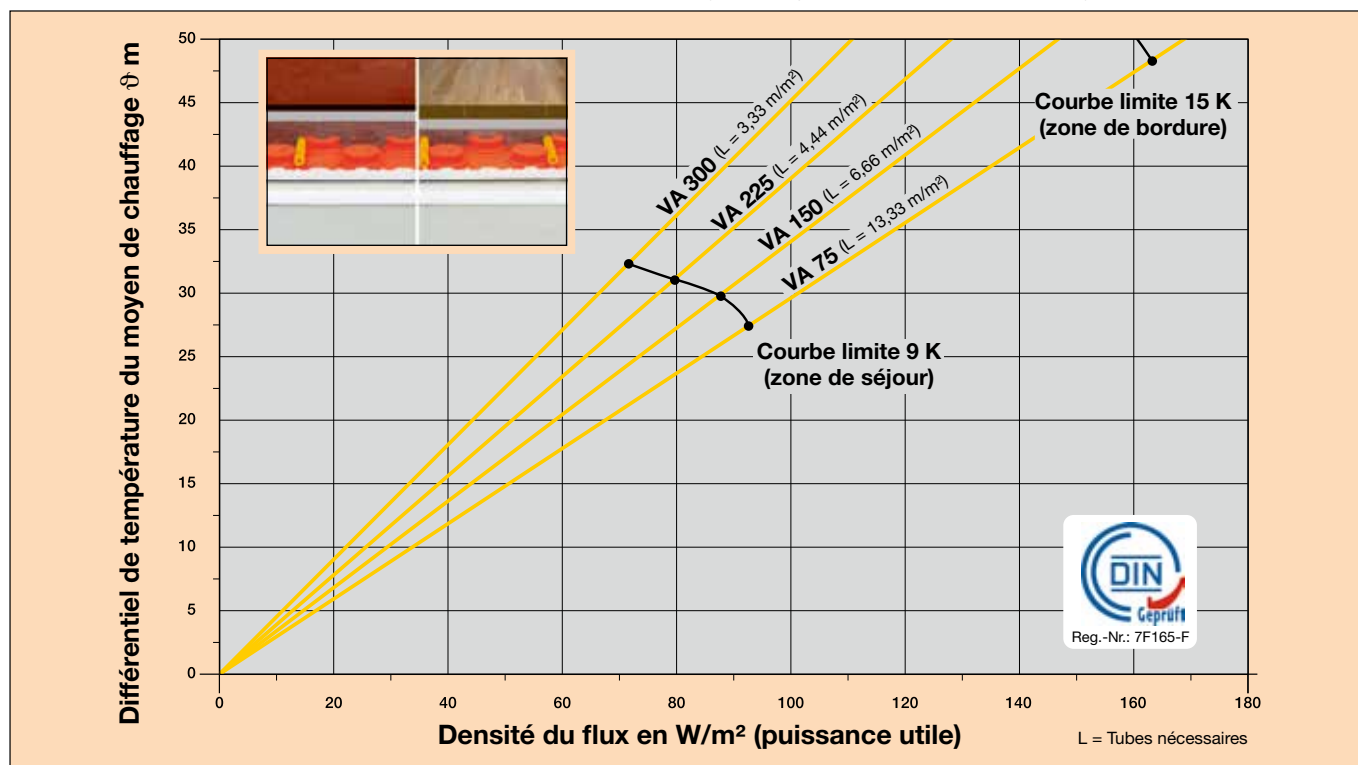


Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance : Parquet jusqu'à env. 22 mm ou moquette épaisse Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF, tubes de chauffage Ø = 16 mm

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : Parquet jusqu'à env. 22 mm ou moquette épaisse (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P 380

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour																	Zone de bordure									
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Puissance calorifique W/m^2 (puiss. calorifique spécif. W/m^2)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA Pas de pose mm	150	75																									
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	11	6																									
		Longueur max. du circuit de chauffage m	81	87																									
20	35	VA Pas de pose mm	225	150	150	75	75																						
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	24	18	14	8	5																						
		Longueur max. du circuit de chauffage m	114	127	101	114	74																						
20	40	VA Pas de pose mm	300	300	225	150	150	150	75	75																			
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	32	28	23	17	14	9	7	5																			
		Longueur max. du circuit de chauffage m	114	101	110	121	101	67	101	74																			
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	225	225	150	150	75	75	75																	
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	34	30	28	24	20	16	12	8	6	4																	
		Longueur max. du circuit de chauffage m	121	107	101	114	96	114	87	114	87	61																	

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

Conditions marginales utilisées :

Perte de charge : max. 250 mbar
 Isolation par le dessous $R(U) : 0,75 \text{ m}^2\text{K/W} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu : 15 °C
 Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

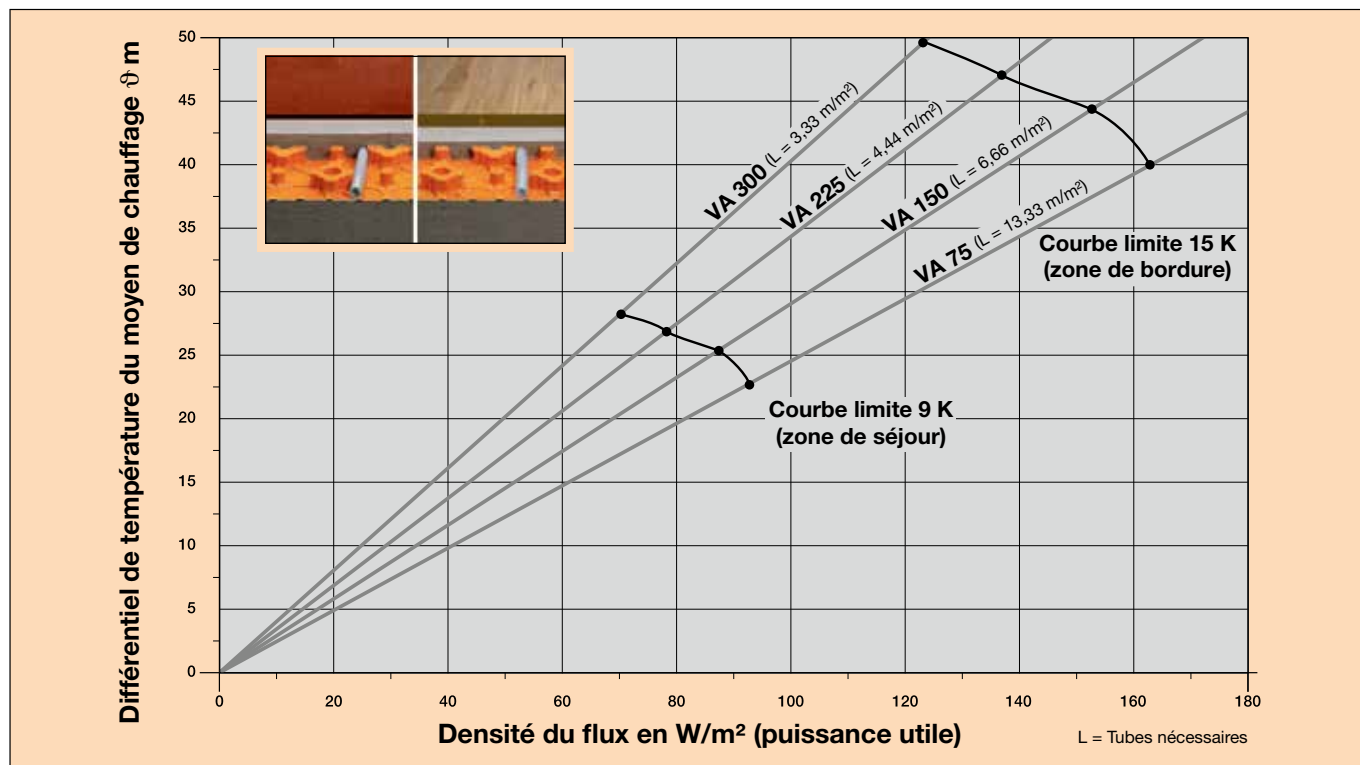


Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance : Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F, tubes de chauffage Ø = 14 mm

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P379

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour													Zone de bordure												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		Puissance calorifique W/m² (puiss. calorifique spécif. W/m²)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7						
20	30	VA Pas de pose mm	150	75	75																							
		Surface max. du circuit de chauffage m²	12	7	5																							
		Longueur max. du circuit de chauffage m	87	101	74																							
20	35	VA Pas de pose mm	225	225	150	150	75	75	75																			
		Surface max. du circuit de chauffage m²	21	18	15	11	8	6	3																			
		Longueur max. du circuit de chauffage m	101	87	107	81	114	87	47																			
20	40	VA Pas de pose mmm	300	300	225	225	150	150	150	75	75	75	75															
		Surface max. du circuit de chauffage m²	28	25	22	19	16	13	10	7	6	4,5	3															
		Longueur max. du circuit de chauffage m	101	91	105	92	114	94	74	101	87	67	47															
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75													
		Surface max. du circuit de chauffage m²	30	27	24	22	19	16	14	12	8	7	6	4,5	3													
		Longueur max. du circuit de chauffage m	107	97	87	105	92	114	101	87	61	101	87	67	47													

Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

Conditions marginales utilisées :

Perte de charge : max. 250 mbar
Isolation par le dessous R(U) : 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu : 15 °C
Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

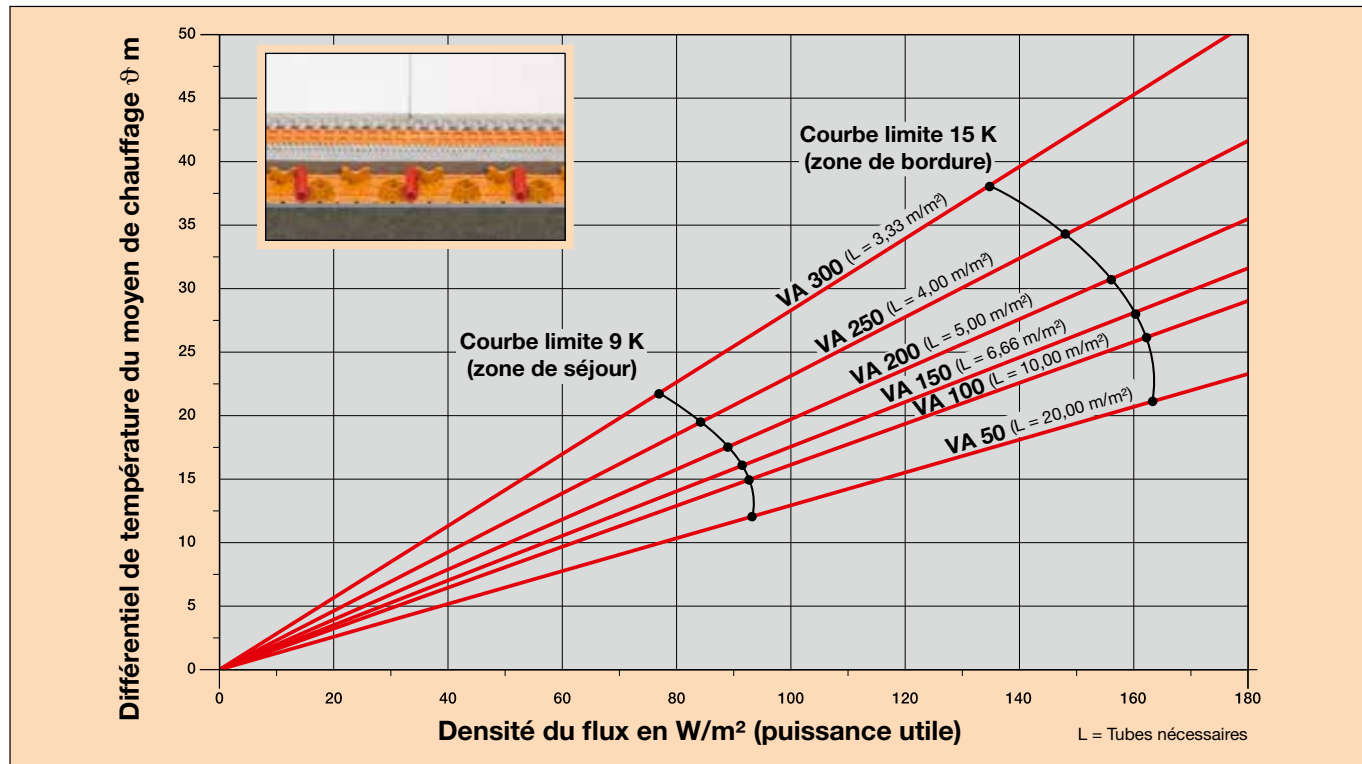


Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance : Plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS, tubes de chauffage Ø = 12 mm

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : Céramique, pierre naturelle ou reconstituée et grès y compris natte Schlüter®-DITRA 25.



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle L.1210.P.949.SCH

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C	Puissance calorifique W/m^2 (puiss. calorifique spécif. W/m^2)	Zone de séjour													Zone de bordure												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2						29,1	30,0	30,9	31,8	32,7									
20	30	VA Pas de pose mm	250	200	200	150	150	100	100	50	50	50																
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	17	15	12	10	8	6	5,5	4	3,5	3																
		Longueur max. du circuit de chauffage m	75	82	67	74	61	67	62	87	77	67																
20	35	VA Pas de pose mm	250	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50	50										
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	21	19	18	16	14	12	11	10	8	7	7	6	5	4	4	3,5	3	2,5								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	91	84	80	87	77	87	81	74	61	54	77	67	57	47	87	77	67	57								
20	40	VA Pas de pose mm	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	25	22	20	19	17	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	4	3,5	3	3	2,5	
		Longueur max. du circuit de chauffage m	91	81	87	83	92	82	101	94	87	81	74	67	87	77	72	67	62	57	52	47	87	77	67	67	57	
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	300	250	250	200	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50		
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	26	24	22	20	19	18	16	14	13	12	11	10,5	10	9	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	
		Longueur max. du circuit de chauffage m	93	87	81	74	83	80	87	100	94	87	81	77	74	67	87	77	72	67	67	62	57	52	47	77	77	
		Température de surface moyenne °C	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2						33,1	34,0	34,9											
24	30	VA Pas de pose mm	100	100	100	50	50																					
		Surface max. du circuit de chauffage m^2	5	4,5	3	3	2																					
		Longueur max. du circuit de chauffage m	57	52	37	67	47																					
24	35	VA Pas de pose mm				150	150	150	100	100	100	50	50	50														
		Surface max. du circuit de chauffage m^2				9	8	7	6	5	4	3,5	3	2,5														
		Longueur max. du circuit de chauffage m				67	61	54	67	57	47	77	67	57														
24	40	VA Pas de pose mm				150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50	50									
		Surface max. du circuit de chauffage m^2				12	11	10	9	8	7	6	6	5	4,5	4	4	3,5	3	2,5								
		Longueur max. du circuit de chauffage m				87	81	74	67	61	54	47	67	57	52	47	87	77	67	57								
24	43	VA Pas de pose mm							150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50							
		Surface max. du circuit de chauffage m^2							12	11,5	11	10	9	8	7	7	6	5	4,5	4	4	3,5	3					
		Longueur max. du circuit de chauffage m							87	84	81	74	67	61	54	77	67	57	52	47	87	77	67					

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

Cette conception ne remplace pas une planification exacte selon DIN EN 1264.

Conditions marginales utilisées :

Perte de charge : max. 250 mbar
Isolation par le dessous $R(U) : 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

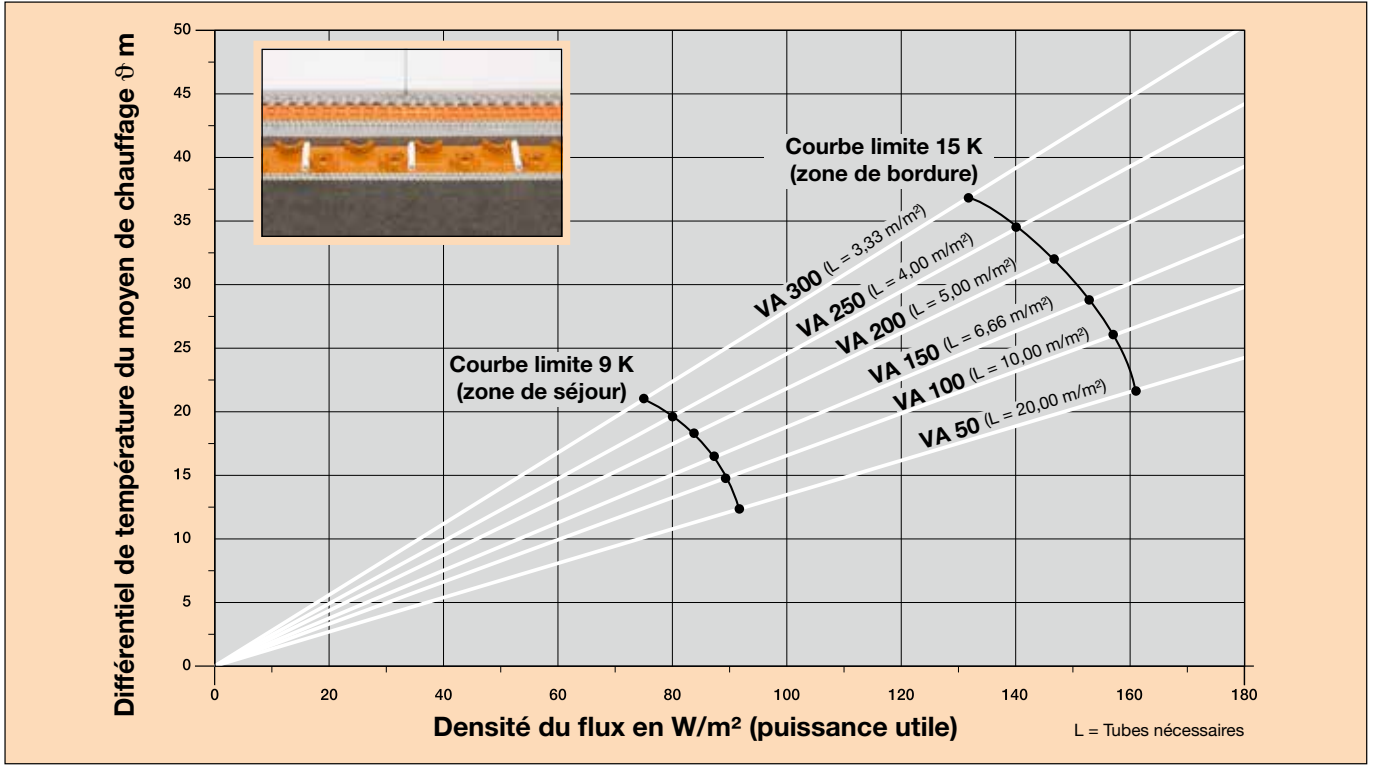
tu : 15 °C
Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance : Plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK, tubes de chauffage Ø = 10 mm

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : **Céramique, pierre naturelle ou reconstituée et grès** y compris natte Schlüter®-DITRA 25.



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle L.1210.P.943.SCH

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour													Zone de bordure																			
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145								
		Puissance calorifique W/m ² (puiss. calorifique spécif. W/m ²)																																	
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2														29,1	30,0	30,9	31,8	32,7								
20	30	VA Pas de pose mm	250	200	200	150	150	100	100	50	50															50	50								
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	13	11	9	7	6	5	4,5	3,5	3															3,5	3								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	60	62	52	54	47	57	52	77	67															77	57	57							
20	35	VA Pas de pose mm	250	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50																	
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	19	17	15	13	12	9	8	7	6	5	5	4,5	3,5	3	3,5	2,5	2,5																
		Longueur max. du circuit de chauffage m	83	75	67	72	74	67	61	54	47	41	57	52	42	37	77	57	57																
20	40	VA Pas de pose mm	300	300	250	200	200	200	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50							
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	20	18	17	14	13	12	11	10	9	8,5	8	7,5	7	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	3	3	2,5	2	2								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	74	67	75	77	72	67	81	74	67	64	61	57	77	67	62	57	52	47	42	37	67	67	57	47	47								
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	300	250	250	200	150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50								
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	21	20	19	18	17,5	14	13	11	10	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	3	3								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	77	74	71	67	77	63	72	74	74	71	67	64	57	51	72	67	67	62	57	52	47	42	37	77	67								
		Température de surface moyenne °C	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2														33,1	34,0	34,9										
24	30	VA Pas de pose mm	100	100	100	50	50																												
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	4,5	4	3	2,5	2																												
		Longueur max. du circuit de chauffage m	52	47	37	57	47																												
24	35	VA Pas de pose mm				150	150	150	100	100	100	50	50																						
		Surface max. du circuit de chauffage m ²				7	6	5	4,5	4	3	2,5	2																						
		Longueur max. du circuit de chauffage m				54	47	41	52	47	37	57	47																						
24	40	VA Pas de pose mm				150	150	150	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50	50																
		Surface max. du circuit de chauffage m ²				10	9,5	9	8	7	6	5	5	4,5	4	3	2,5	2,5	2																
		Longueur max. du circuit de chauffage m				74	71	67	61	54	47	41	57	52	47	67	57	57	47																
24	43	VA Pas de pose mm							150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50	50													
		Surface max. du circuit de chauffage m ²								11	10	9,5	8,5	7,5	7	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2											
		Longueur max. du circuit de chauffage m								81	74	71	64	57	54	47	62	57	52	47	42	37	57	47											

Cette conception ne remplace pas une planification exacte selon DIN EN 1264.

Conditions marginales utilisées :
Perte de charge : max. 250 mbar
Isolation par le dessous R/(U) : 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu : 15 °C
Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

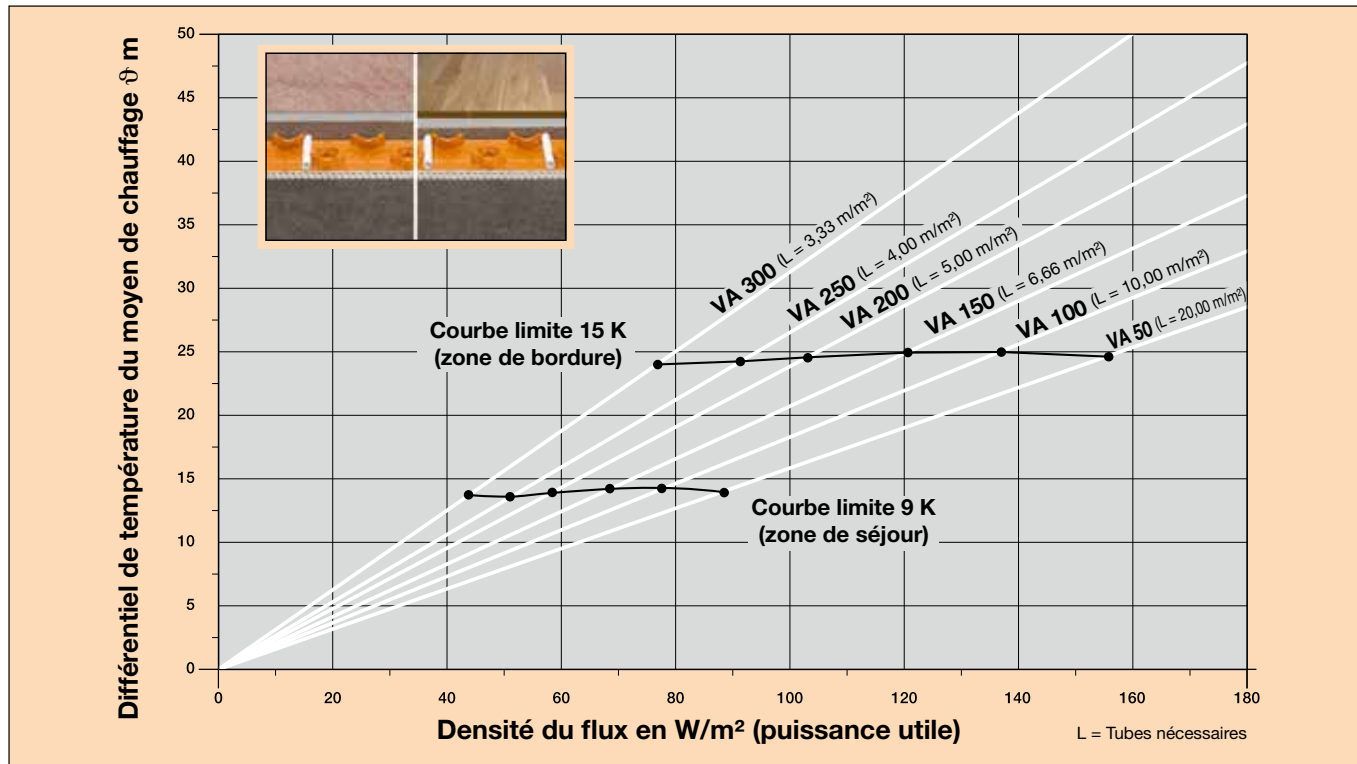


Prestations de services et documents de conception

**Diagramme de puissance : Sol souple ou parquet jusqu'à env. 8 mm
Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK, tubes de chauffage Ø = 10 mm**

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : Sol souple ou parquet jusqu'à env. 8 mm (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P377

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C	Zone de séjour																	Zone de bordure							
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
		Puissance calorifique W/m^2 (puiss. calorifique spécif. W/m^2)																								
		Température de surface moyenne °C																								
20	30	200	150	100	100	50	50																			
		10	8,5	5,5	4	2,5	2																			
		57	57	62	47	57	47																			
20	35	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50															
		16	14	11	9	8	6	5	4	3	2,5	2														
		71	63	62	52	61	47	57	47	67	57	47														
20	40	300	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50										
		17	15	14	13	12	10	9	8	6,5	5,5	5	4	3	2,5	2										
		64	67	63	72	67	57	67	61	51	44	57	47	37	57	47	47									
20	43	300	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50								
		21	20	19	17	15	13	12	10	9	8	7	5,5	5	4,5	3,5	3	2,5	2							
		77	74	71	75	67	72	67	74	67	61	54	44	57	52	42	67	57	47							
		Température de surface moyenne °C																								
24	30	50																								
		2,5																								
		57																								
24	35	150	150	100	100	50	50																			
		7	6,5	5	3,5	3	1,5																			
		54	51	57	42	67	37																			
24	40				150	150	150	100	100	50	50	50														
					8	7	5,5	4,5	3,5	3	2,5	2														
					61	54	44	52	42	67	57	47														
24	43					150	150	150	100	100	100	50	50	50												
						8	7	5,5	5	4	3,5	3	2,5	2												
						61	54	44	57	47	42	67	57	47												

Cette conception ne remplace pas une planification exacte selon DIN EN 1264.

Conditions marginales utilisées :

Perte de charge : max. 250 mbar
 Isolation par le dessous R/(U) : $0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu : $15 \text{ }^\circ\text{C}$
 Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

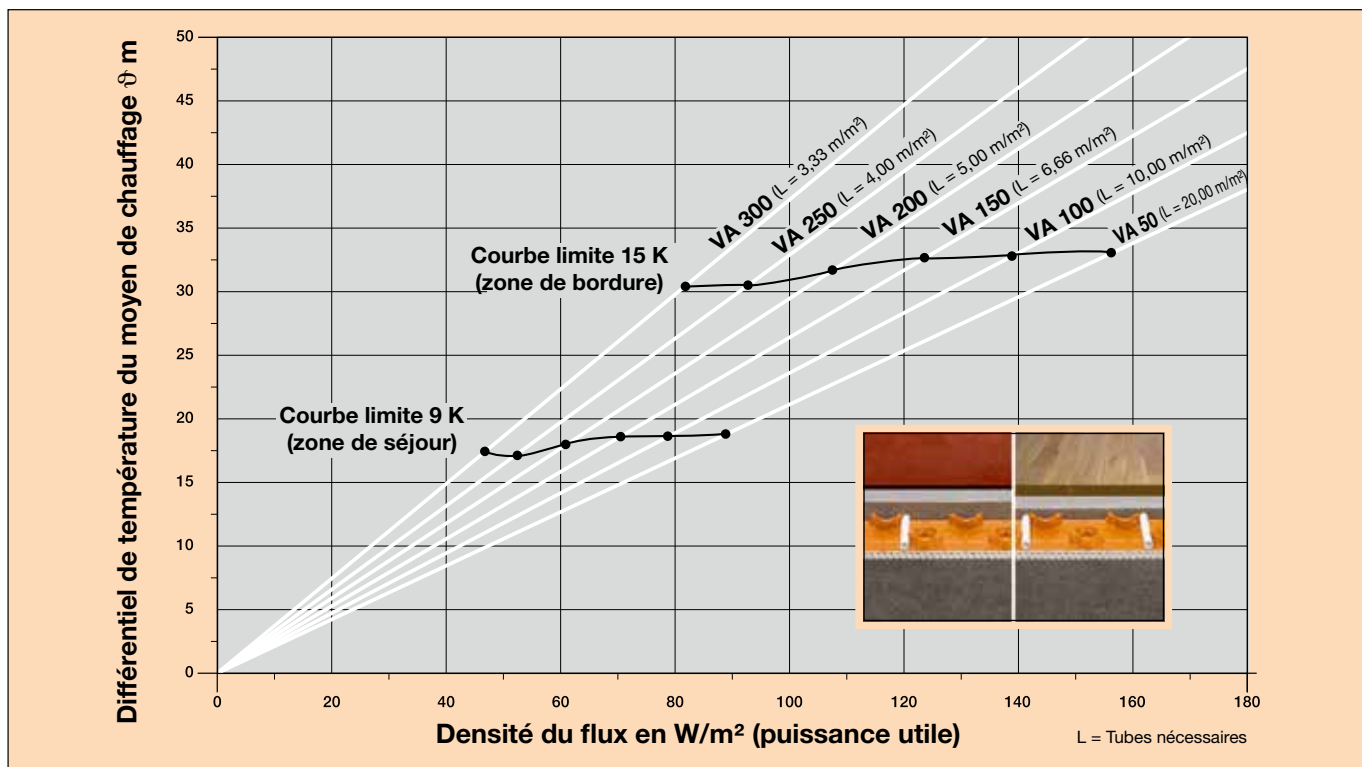


Prestations de services et documents de conception

Diagramme de puissance : Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK, tubes de chauffage Ø = 10 mm

Résistance du revêtement de sol $R_2 = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : **Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm** (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P377

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour																	Zone de bordure									
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Puissance calorifique W/m ² (puiss. calorifique spécif. W/m ²)																											
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA Pas de pose mm	150	100	50																								
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	7	5	2,5																								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	54	57	57																								
20	35	VA Pas de pose mm	250	200	150	150	100	50	50																				
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	14	11	9	6	5	3,5	2,5																				
		Longueur max. du circuit de chauffage m	63	62	67	47	57	77	57																				
20	40	VA Pas de pose mm	300	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	16	15	14	12	9	8	6	5	3,5	3	2																
		Longueur max. du circuit de chauffage m	61	67	63	67	52	61	47	57	42	67	47																
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	250	250	200	200	150	150	150	100	100	50	50														
		Surface max. du circuit de chauffage m ²	21	20	17	15	12	10	9	7	5	5	3,5	3	2,5														
		Longueur max. du circuit de chauffage m	77	74	75	67	67	57	67	54	41	57	42	67	57														

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure



Prestations de services et documents de conception

Qualité certifiée

Schlüter®-BEKOTEC-THERM est système de chauffage par le sol certifié et ayant fait l'objet d'évaluations par des organismes extérieurs. Ceci autorise notre société à utiliser le label « DIN Geprüft » en liaison avec le numéro d'enregistrement 7F165. Le contrôle technique des caractéristiques thermiques selon DIN EN 1264, n° d'enreg. HB03 P094 et HB03 P095 a été réalisé par le laboratoire de contrôle indépendant, accrédité et homologué par DIN CERTCO « Forschungsgesellschaft HLK, Heizung Lüftung Klimatechnik » de l'université de Stuttgart.

Le tube de chauffage en polyéthylène PE-RT doit satisfaire à un ensemble de procédures de contrôle et de surveillance selon DIN 16833. Il est homologué, certifié et enregistré par la société DIN CERTCO sous le n° d'enregistrement 3V270PE-RT. Cet enregistrement atteste que le tube de chauffage système **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR** satisfait aux exigences imposées aux systèmes de tubes pour les chauffages par le sol et pour le raccordement de radiateurs.



Schlüter-Systems est membre du Bundesverband Flächenheizungen e. V. (BVF).



Certificat du système de chauffage Schlüter



Contrôle de sollicitation et confirmation de la répartition requise de la charge selon DIN 1055 par le rapport de contrôle A1152/97. Contrôle réalisé par le laboratoire indépendant et accrédité selon DIN EN 45001 de la « **Gesellschaft für Forschung und Materialprüfung im Bauwesen** » à Augsburg.



Certificat du système de chauffage Schlüter



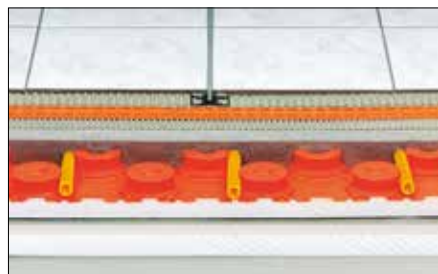
Confirmation de l'adéquation à la pratique du système global, y compris de la pose du revêtement de finition, par l'équipe d'experts indépendants « **iff-Gutachter-Team** » de Coblenz, **spécialisés dans les techniques du bâtiment et du chauffage.**



Solutions innovantes

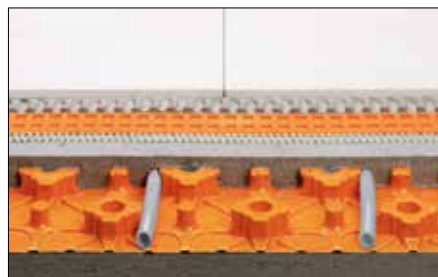


Domaine d'application et de validité



Schlüter®-BEKOTEC-EN

Tube de chauffage Ø = 16 mm



Schlüter®-BEKOTEC-BEKOTEC-EN F

Tube de chauffage Ø = 14 mm



Schlüter®-BEKOTEC-EN FTS

Tube de chauffage Ø = 12 mm



Schlüter®-BEKOTEC-EN FK

Tube de chauffage Ø = 10 mm

La présente brochure technique et ses documents complémentaires correspondants a pour objectif de présenter de manière simple et fiable la conception et la réalisation du plancher chauffant-rafraîchissant **Schlüter®-BEKOTEC-THERM**.

L'application se rapporte aux domaines d'utilisation décrits (*pages 10 et 18*), les revêtements de finition n'entrant pas dans la catégorie céramique ou pierre naturelle devant quant à eux être considérés au cas par cas, afin de s'assurer de leur compatibilité et la possibilité de les mettre en œuvre en liaison avec des chauffages de surface. Pour des revêtements non céramiques, respecter les prescriptions et directives de mise en œuvre du revêtement considéré. Il convient notamment de s'assurer du séchage de la chape et du taux d'humidité résiduelle suivant le revêtement de finition choisi.

Respecter le cas échéant les dispositions techniques de construction existantes (décret relatif aux économies d'énergie EnEV, norme DIN, VOB, fiches techniques, décrets régionaux, etc.).

Toutes les indications techniques, recommandations, représentations sous forme de photos ou de schémas reposent sur l'état actuel théorique et pratique des connaissances. Ces indications doivent être considérées comme des informations générales et ne sont pas des modèles ou des prestations de conception. Elles n'exonèrent pas le prescripteur et l'exécutant d'effectuer un travail de conception et de réalisation au cas par cas sous leur propre responsabilité. Il convient également de respecter les prescriptions, homologations et normes nationales spécifiques.

Schlüter-Systems KG se réserve le droit de modifier les documents à tout moment, sans justification de raisons techniques ou commerciales.

Les documents actuels représentent l'état actuel des connaissances de la société Schlüter-Systems KG.

Des erreurs d'impression ne sont pas exclues.

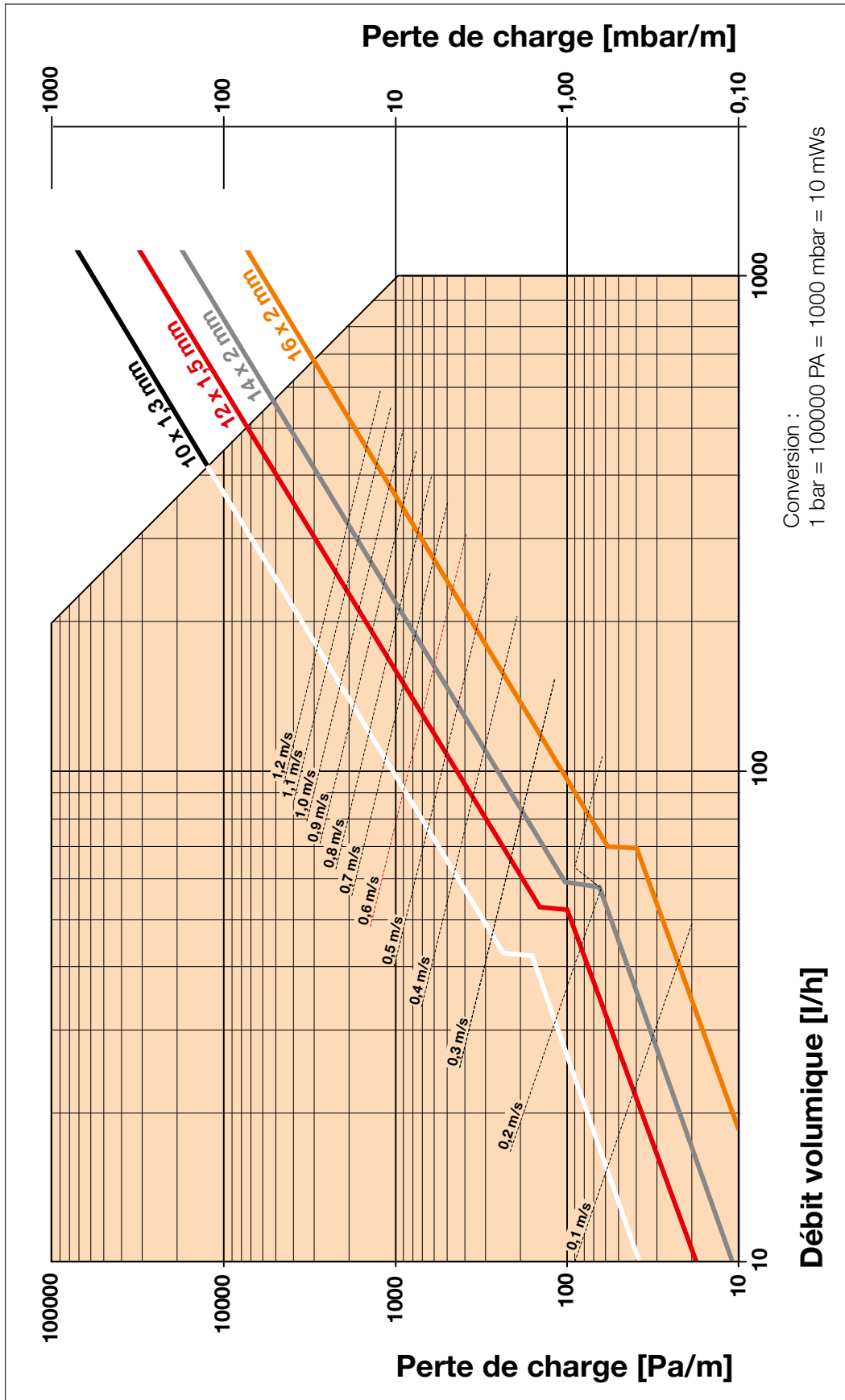
Toute reproduction, duplication ou utilisation (même partielle) non autorisée par des tiers est interdite.



Annexe I.I



Diagramme de perte de charge pour les tubes





Annexe I.II

Mesures des bruits de choc

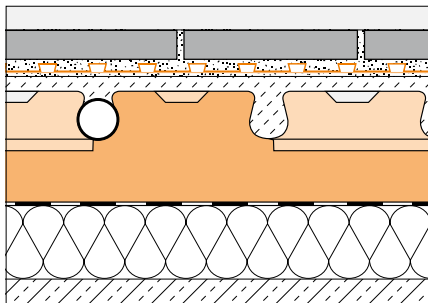
Mesures acoustiques

Normes de référence : prEN 20140-8/ISO/
DIS 717-2/DIN 4109

Organisme de contrôle : Laboratoire
d'acoustique du CSTC de Belgique

Structure :

Céramique
Mortier-colle
DITRA 25
Mortier-colle
Chape
BEKOTEC
Couche isolante
Dalle en béton brut



Exigences imposées aux maisons à plusieurs étages avec appartements et locaux de travail ≤ 53 dB

Couche isolante (matériau d'essai)	Surface : 4,17 m x 4,20 m	
	Valeurs contrôlées en dB (selon certificat de contrôle)	* Valeurs acoustiques calculées en dB
Béton brut	75	
BEKOTEC sans isolation par le dessous		66
BEKOTEC avec polystyrène 22/20	48	
BEKOTEC avec BTS		56

* Les valeurs ont été déterminées sur une surface de référence et interpolées

Rainer Reichelt
(Responsable du service des techniques appliquées)





Annexe II.I


Fiches techniques de conception

Projet immobilier : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Maître d'ouvrage : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Architecte : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

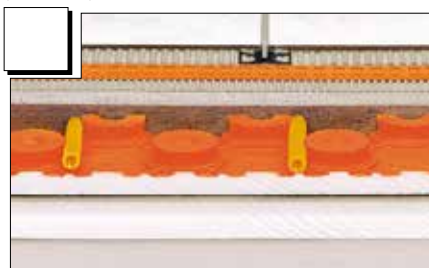
Artisan exécutant : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Choix du système (cocher la case):

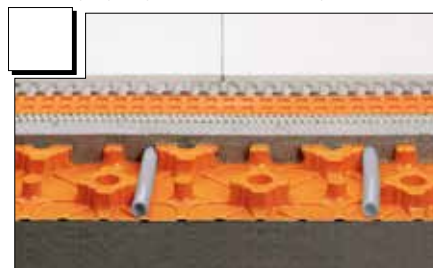
Avec **Schlüter®-BEKOTEC-EN 2520 P**
 pour chapes traditionnelles



Avec **Schlüter®-BEKOTEC-EN 1520 PF**
 pour chapes autolissantes



Avec **Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F**
 film en polyéthylène résistant à la pression

**Choix de la technique de régulation**

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 230 V Standard | <input type="checkbox"/> 230 V -Komfort | <input type="checkbox"/> 230 V -Control ... ou |
| <input type="checkbox"/> 24 V Standard | <input type="checkbox"/> 24 V -Komfort | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |
| <input type="checkbox"/> 24 V Rafraîchissement/Chauffage Komfort | | <input type="checkbox"/> 24 V -Control ... ou |
| <input type="checkbox"/> 24 V Radio -Komfort | | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |
| | | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |
| | | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |

Demande d'assistance pour la conception

- Quantitatif / offre de composants BEKOTEC-THERM
 Conception du chauffage par le sol sous forme de tableaux
 Calcul de la charge de chauffage (annexe I.II nécessaire)
 Conception du chauffage par le sol sous forme de plans (annexe I.II nécessaire)

Coûts de conception : _____ €

Coûts de conception : _____ €

Coûts de conception : _____ €

Documents et plans fournis

- Valeur U selon annexe I.II, sinon selon EnEV actuelle
 Plans au 1:50 / 1:100
 Plan au format DXF/DWG
 Calcul de la charge de chauffage selon DIN EN 12831
 Indiquer le renouvellement de l'air, sinon selon DIN-EN 12831, fiche annexe 1, tab. 6
 Renouvellement de l'air pour installations de traitement technique de l'air, à indiquer pour chaque salle dans le plan



Annexe II.I

Fiches techniques de conception

Projet immobilier : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Maître d'ouvrage : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

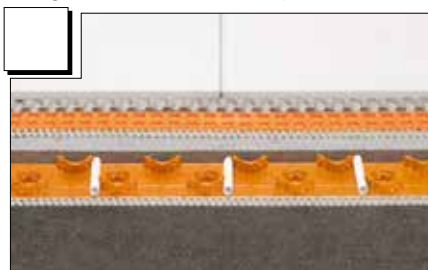
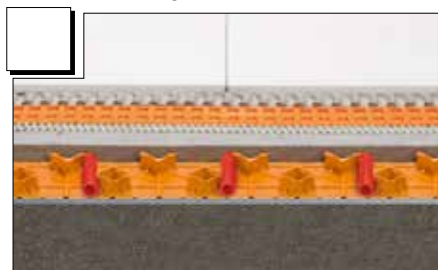
Architecte : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Artisan exécutant : Nom : _____
 Adresse : _____
 Code postal, ville : _____
 Tél./Fax : _____
 E-Mail : _____

Choix du système (cocher la case) :

Avec **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS**
 avec isolation intégrée contre les bruits de choc

Avec **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK**
 Collage directement sur la chape



Choix de la technique de régulation

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> 230 V Standard | <input type="checkbox"/> 230 V -Komfort | <input type="checkbox"/> 230 V -Control ...ou |
| <input type="checkbox"/> 24 V Standard | <input type="checkbox"/> 24 V -Komfort | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |
| <input type="checkbox"/> 24 V Rafraîchissement/Chauffage Komfort | | <input type="checkbox"/> 24 V -Control ... ou |
| <input type="checkbox"/> 24 V Radio -Komfort | | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |
| | | <input type="checkbox"/> Extension module comm. Timer/Horloge num. |

Demande d'assistance pour la conception

- | | |
|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Quantitatif / offre de composants BEKOTEC-THERM | Coûts de conception : _____ € |
| <input type="checkbox"/> Conception du chauffage par le sol sous forme de tableaux | Coûts de conception : _____ € |
| <input type="checkbox"/> Calcul de la charge de chauffage (annexe I.II nécessaire) | Coûts de conception : _____ € |
| <input type="checkbox"/> Conception du chauffage par le sol sous forme de plans (annexe I.II nécessaire) | Coûts de conception : _____ € |

Documents et plans fournis

- Valeur U selon annexe I.II, sinon selon EnEV actuelle
- Plans au 1:50 / 1:100
- Plan au format DXF/DWG
- Calcul de la charge de chauffage selon DIN EN 12831
- Indiquer le renouvellement de l'air, sinon selon DIN-EN 12831, fiche annexe 1, tab. 6
- Renouvellement de l'air pour installations de traitement technique de l'air, à indiquer pour chaque salle dans le plan



Annexe II.I



Fiches techniques de conception

Revêtements de finition : Carreaux = _____ (locaux)
 Tapis = _____ (locaux)
 Parquet = _____ (locaux)
 Divers = _____ (locaux)

Surfaces borgnes connues (vide sanitaire, baignoire, douche) :

Pièce : _____ Taille : _____ m²

Pièce : _____ Taille : _____ m²

Pièce : _____ Taille : _____ m²

Emplacement du collecteur (à reporter si possible sur le schéma ou le plan) :

Sous-sol : _____ Poste :

Rez-de-chaussée : _____ Poste :

Étage : _____ Poste :

Combles : _____ Poste :

Températures intérieures selon DIN-EN 12831 (à reporter sur le plan) :

Séjour / Salle à manger / Cuisine / Chambres à coucher 20 °C

Cages d'escaliers 15 °C

Salles de bains 24 °C

Autres valeurs de température intérieure éventuellement souhaités pour votre projet :

Pièce : _____ Ti = _____ °C

Pièce : _____ Ti = _____ °C

Pièce : _____ Ti = _____ °C

Pièce : _____ Ti = _____ °C

Indications relatives au système de chauffage

Pompe à chaleur, départ env. : 30-45 °C

Installation de chauffage solaire d'appoint

Générateur de chaleur à condensation

(gaz/fioul) Départ env. : 35-50 °C

Chauffage urbain

Générateur de chaleur à condensation

(gaz/fioul) Départ env. : 75 °C

Température de départ chaudière

_____ °C

_____ °C

_____ °C

_____ °C

_____ °C

_____ °C

Offre / plan à fournir pour le : _____

Planificateur / Maître d'ouvrage : _____ Date : _____

Signature : _____

Nota : tous les calculs, toutes les indications et toutes les cotes doivent être considérées comme une aide et non comme une prestation de conception. L'exactitude et le choix au cas par cas de ces données doivent être contrôlés et modifiés le cas échéant par un spécialiste sous sa propre responsabilité.



Annexe II.II



Description du chantier

Construction neuve selon EnEV

Construction ancienne _____ Année de construction : _____

Rénovation selon EnEV _____ Année de construction : _____

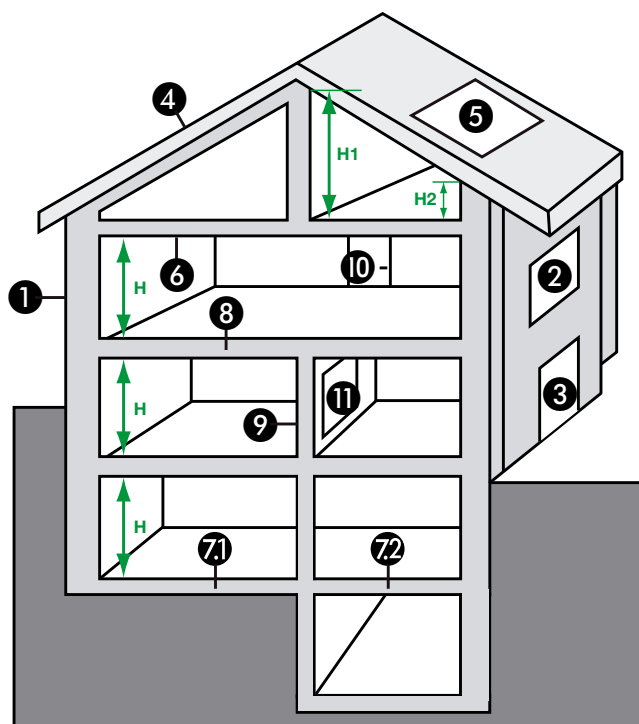
Pour jardins d'hiver

(ou similaires)

l'annexe I. III est nécessaire !

	Valeurs U W/(m² K) de votre projet de construction *1			
	Sous-sol	RdC	Étage	Combles
➔ 1 Mur extérieur 1.1 _____ cm				
Couche 1 _____ cm de matériau				
Couche 2 _____ cm de matériau				
Couche 3 _____ cm de matériau				
Couche 4 _____ cm de matériau				
➔ 1 Mur extérieur 1.2 _____ cm				
Couche 1 _____ cm de matériau				
Couche 2 _____ cm de matériau				
Couche 3 _____ cm de matériau				
Couche 4 _____ cm de matériau				
➔ 2 Fenêtre extérieure *2				
➔ 3 Porte extérieure				
➔ 4 Toit				
➔ 5 Fenêtre de toit *2				
➔ 6 Dalle contre local non chauffé				
7A Sol sur terre plein				
7B Sol sur local non chauffé				
8 Sol sur local chauffé				
9 Mur intérieur _____ cm				
10 Porte intérieure				
11 Fenêtre intérieure				

	Hauteur d'étage [m]			
	Sous-sol	RdC	Étage	Combles
H				
H				
H				
H				
H1				
H2				



➔ **Champ obligatoire (si le composant existe)**

*1 Les valeurs U relatives au projet sont nécessaires pour les calculs techniques de notre système de chauffage.

*2 Si les valeurs U et les tailles des fenêtres ne sont pas visibles, veuillez compléter l'annexe I.III – Fiche annexe Vitrage –.

Température max. du revêtement de finition selon DIN EN 1264

Zone de séjour : 29 °C
 Zone de bordure : 35 °C
 Salles de bains : 33 °C

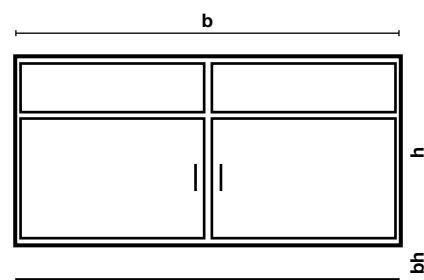
Vos températures max. souhaitées pour le revêtement de finition si différent / nécessaire

Zone de séjour : _____ °C
 Zone de bordure : _____ °C
 Salles de bains : _____ °C



Annexe II.III

Fiche annexe Vitrage



Projet n° : _____

Projet immobilier : _____

							... ou	... Indications - si la valeur U totale n'est pas connue			
Désignation du niveau	Pièce	Pos. de fenêtre, N°*	Largeur de fenêtre b [m]	Hauteur de fenêtre h [m]	Hauteur d'allège bh [m]	Valeur U totale** [W/m²K]	Date de fabrication***	Vitrage simple / valeur U***	Vitrage double / valeur U***	Vitrage triple / valeur U***	

* Numéroté les positions des fenêtres sur les plans.
 ** La valeur U totale se rapporte aux fenêtres avec encadrement.
 *** Ces données sont généralement imprimées ou estampées sur la nervure métallique entre les vitres, et la valeur U du vitrage sans encadrement y figure aussi fréquemment.

Indications complémentaires pour les jardins d'hiver

Type d'utilisation

- Pièce à vivre utilisée en permanence avec température intérieure souhaitée de _____ °C
- Chauffage de base à _____ °C
- Uniquement chauffage du sol (car la charge de chauffage est déjà couverte p. ex. par des radiateurs/convecteurs existants)

Transition entre le jardin d'hiver et le bâtiment

- Agencement ouvert
- Agencement fermé
- Jardin d'hiver isolé

Le toit du jardin d'hiver est :

- entièrement vitré avec une valeur U de _____ [W/(m² K)]
- _____ vitré à _____ % (U1) / recouvert d'une dalle à _____ % (U2)... avec une valeur U de U1 _____ [W/(m² K)] / U2 _____ [W/(m² K)]
- isolé avec une valeur U de _____ [W/(m² K)]
- non isolé avec une valeur U de _____ [W/(m² K)]

Des radiateurs supplémentaires sont :

- non prévus
- prévus – puissance des radiateurs/convecteurs : _____ W.



Annexe III



Remplissage, rinçage et purge des circuits de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM

I. Conditions requises

1. Le contrôle d'étanchéité a été consigné conformément à DIN EN 1264-4.
2. L'ensemble de l'installation est hors tension et hors gel.
3. Le remplissage, le rinçage et la purge doivent être réalisés sous la surveillance d'un spécialiste.
Pour le remplissage et le rinçage, le donneur d'ordre devrait définir une évacuation fixe tenant compte des spécifications de l'installation.
4. La pression de raccordement disponible ainsi que la vitesse de circulation doivent être garanties par des dispositifs de remplissage adéquats.
5. Le raccordement au système d'eau potable doit être effectué dans le respect des normes en vigueur.
6. La qualité de l'eau de remplissage satisfait à la directive VDI 2035 ou doit être adaptée par une installation de traitement d'eau.

II. Marche à suivre pour le remplissage et la purge des systèmes Schlüter®-BEKOTEC-THERM.

Le remplissage et le rinçage de l'installation s'effectuent selon le schéma suivant.

Fermer les robinets à boisseau sphériques **A** au niveau du collecteur de circuits de chauffage.

Ouvrir les débitmètres **B** comme décrit page 50.

Le remplissage et le rinçage doivent être réalisés lentement et conformément au plan, circuit par circuit, en partant du collecteur de circuits de chauffage le plus bas jusqu'à celui situé le plus haut. La méthode la plus sûre consiste à rincer successivement les circuits de chauffage individuels.

L'arrivée d'eau s'effectue au niveau du robinet de remplissage/vidange **C**, au niveau du départ de la rampe du collecteur.

L'évacuation est raccordée au niveau du retour **D** et dirigée vers un récipient de vidange/évacuation ouvert et visible **E**.

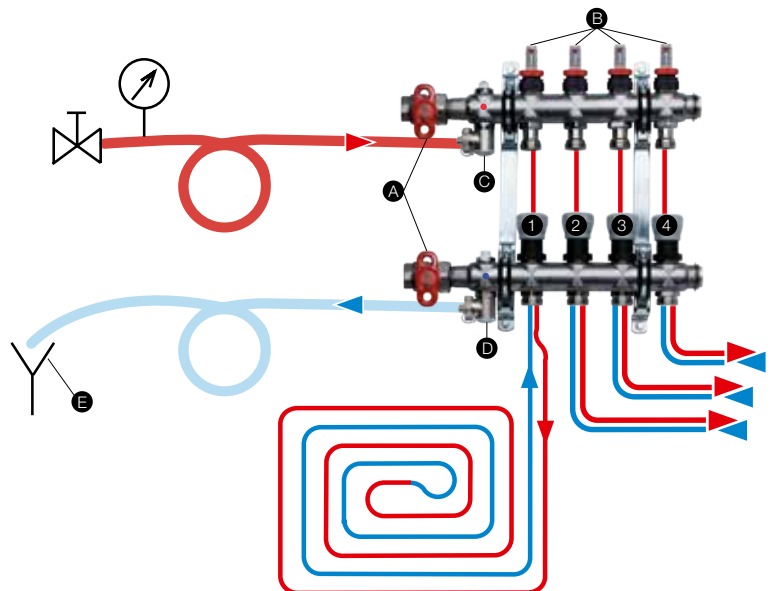
L'ouverture et la fermeture des clapets de réglage manuel (1 – 4) permet de rincer chaque circuit de chauffage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air au niveau de l'évacuation raccordée.

L'air restant dans la rampe du répartiteur de circuits de chauffage est évacué par les robinets de purge manuelle.

Avant le premier chauffage, procéder à l'équilibrage hydraulique comme décrit page 50.

Tenir également compte des indications du point « Mise en œuvre et mise en service pour différents revêtements de sol » (voir pages 78 et suivantes).

- A** Robinets à boisseau sphérique
- B** Débitmètres
- C** Robinet de remplissage/vidange, départ
- D** Robinet de remplissage/vidange, retour
- E** Évacuation





Annexe IV



Compte rendu d'essai de pression

Projet immobilier : Adresse : _____

Code postal, ville : _____

Artisan exécutant : Nom : _____

Adresse : _____

Code postal, ville : _____

Tél./Fax : _____

Tranche : _____

Étage/Appartement : _____

Début du contrôle : Date _____ Heure _____

Température ambiante : _____ °C Température de l'eau : _____ °C

Pression de service maxi : _____ bar

Exigences/Conditions préalables

L'étanchéité du système est garantie par un essai de pression d'eau avant la pose de la chape. La pression de contrôle est égale au double de la pression de service et ne doit pas être inférieure à 6 bar. Dans un délai de 30 minutes, la pression d'essai doit être à nouveau appliquée 2 fois avec un espacement de 10 minutes. Au cours des 30 minutes suivantes, la perte de charge ne doit pas dépasser 0,6 bar (0,1 bar toutes les 5 minutes). La pression de service doit être maintenue pendant la coulée de la chape.

Nota : L'installation doit être protégée contre le gel.

Points de contrôle

Contrôle visuel de la conformité de tous les raccordements oui non

Les composants de l'installation tels que le vase d'expansion

et le groupe de sécurité dont les pressions nominales ne correspondent

pas au moins à la pression de contrôle sont exclus du contrôle oui non

Installation remplie d'eau froide, rincée et entièrement purgée oui non

Contrôle visuel de l'étanchéité de tous les raccordements oui non

Pression d'essai initiale * : _____ bar Heure : _____

* La chute de la pression d'essai initiale due à la dilatation des tubes doit être compensée. Tenir compte des variations de température.

Pression d'essai finale : _____ bar Heure : _____

Pendant la durée de l'essai, le système était étanche non étanche

Des déformations permanentes sur les composants n'étaient pas présentes.

Confirmation par l'exécutant

Lieu / Date _____ Signature/cachet de l'entreprise _____



Annexe V



Chauffage progressif/séchage de la chape pour Schlüter®-BEKOTEC-THERM pour la pose de revêtements de finition non céramiques

Nous avons pris connaissance des conditions suivantes du fabricant **Schlüter®-Systems KG Iserlohn** :

Chauffage progressif / Séchage de la chape :

Le chauffage de la chape peut intervenir au plus tôt au bout de 7 jours. En partant d'env. 25 °C, la température de départ sera alors augmentée chaque jour d'une valeur ≤ 5 °C jusqu'à atteindre max. 35 °C. Cette température sera maintenue jusqu'à la maturation correspondante de la chape. La pose du revêtement de surface s'effectue sur le système refroidi.

Procès-verbal/Explication

Objet : _____

Société : _____

Nous attestons avoir respecté les conditions suivantes du fabricant.

- La chape n'a pas été chauffée au cours des 7 premiers jours suivant la réalisation de la chape (tenir compte d'autres indications du fabricant)
- Le chauffage progressif a été démarré au bout de _____ jours
 - avec une température de départ de 25 °C
 - Il n'y a pas eu de chauffage progressif
- Tableau de montée en température

Jours de séchage de la chape	Température de départ de consigne	Temp. de départ lue	Date, heure	Contrôleur
1. jour	25 °C			
2. jour	30 °C			
3. jour	max °C			
4. jour	max °C			
5. jour	max °C			
6. jour	max °C			

Le chauffage progressif a été achevé le _____ .

Artisan exécutant : _____ Architecte / Maître d'ouvrage : _____



Annexe VI



Compte rendu de mesure CM

Donneur d'ordre : _____

Projet immobilier : _____

- CT (chape en ciment)
 CA (chape en sulfate de calcium)
 chauffée
 non chauffée

âge de la chape : _____
classe de résistance : _____
 sur isolation _____

Teneurs en humidité de référence pour le séchage de la chape *

Revêtement de sol	CT chauffée / non chauffée	CA chauffée	CA non chauffée
Carreaux en céramique ou pierres naturelles ou reconstituées	2,0 %	0,3 %	0,5 %
Revêtements textiles et élastiques, parquet et stratifié	1,8 %	0,3 %	0,3 %

* En ce qui concerne l'humidité résiduelle dans la chape, tenir compte des directives de mise en œuvre du fabricant du revêtement de sol de finition.

Nota : Procès-verbal de chauffage progressif : voir annexe V.

Mesure	Ville	Pesée (g)	Pression au manomètre (bar)	Teneur en eau (%)
1				
2				
3				
4				
5				

Surface de chape à recouvrir : _____ m²

Remarques / Personnes présentes : _____

Date / Signature_____
Date / Signature du donneur d'ordre



Schlüter®-DITRA-HEAT-E

Chauffage électrique au mur, couvre la demande de chaleur supplémentaire dans la salle de bains

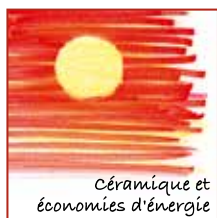
La surface au sol réduite limite l'efficacité d'un plancher chauffant pour assurer à lui seul un chauffage suffisant. Le chauffage électrique Schlüter®-DITRA-HEAT-E utilisé au mur complète de façon idéale le plancher chauffant Schlüter®-BEKOTEC-THERM et couvre la demande de chaleur souhaitée. Les zones à tempérer peuvent être personnalisées selon les souhaits de l'utilisateur. Il est par exemple possible d'intégrer le chauffage mural dans l'espace douche.

- ✓ **Pérenne et ne nécessitant pas d'entretien.**
- ✓ **Montage ultérieur possible.**
- ✓ **Montée en température rapide.**
- ✓ **Facile à poser.**
- ✓ **Hauteur de structure réduite.**
- ✓ **Kits complets et pratiques.**

Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet sur Internet à l'adresse : <http://www.ditra-heat.fr>



© Atlas Concorde



... made by Schlüter-Systems
www.bekotec-therm.fr



www.bekotec-therm.com

Votre revendeur :



DES SOLUTIONS INNOVANTES

Schlüter-Systems KG · Schmölestraße 7 · D-58640 Iserlohn

Tel.: +49 2371 971-261 · Fax: +49 2371 971-112 · info@schlueter.de · www.schlueter-systems.com

Schlüter-Systems S.à.r.l. · 12, rue des Flandres · F-60410 Villeneuve-sur-Verberie

Tél. : 03 44 54 18 88 · Fax : 03 44 54 18 80 · digital@schluter-systems.fr · www.bekotec-therm.fr