

comfosystems

**zehnder**

**Zehnder ComfoBox**  
L'appareil polyvalent pour un climat ambiant confortable

© PP301 ComfoBox 5, Zehnder Comfosystems AG, CH-8820 Wädenswil, octobre 2008, f



**zehnder**



**Le bien-être chez soi dépend d'un bon climat ambiant.** Ce dernier, quant à lui, est fonction d'une alimentation appropriée en chaleur, en refroidissement et en air neuf. Ne serait-il pas confortable de disposer en même temps de toutes ces fonctions en un seul appareil?

Zehnder Comfobox est cet appareil. Pompe à chaleur et dispositif de ventilation en un seul appareil, il réunit l'ensemble de la technique domotique nécessaire à une unité d'habitation: Chauffage, refroidissement, ventilation et production d'eau chaude. À cet effet, Comfobox a recours aux ressources énergétiques naturelles, ce qui en fait une variante efficace et orientée vers l'avenir – la solution idéale pour les bâtiments MINERGIE® et autres maisons basses énergies. La modernité tout à la fois discrète et intemporelle de son design fait la preuve qu'un excellent climat n'exclut pas l'élégance, le tout n'excédant pas une surface au sol de 0,5 m<sup>2</sup>. Confortable, d'un rendement élevé, très élégante: la centrale énergétique compacte ComfoBox contribue de manière non négligeable à l'amélioration de la qualité de vie.

- **Compacité:** pompe à chaleur et appareil de ventilation en un
- **Confort:** pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation et la production d'eau chaude
- **Peu encombrant:** n'occupe que 0,5 m<sup>2</sup> de surface utile (1 m<sup>2</sup> avec chauffe-eau)
- **Elégance de la forme:** design moderne et intemporel
- **Tourné vers l'avenir:** exploitation efficace de ressources énergétiques naturelles

<b>Avantages Zehnder ComfoBox</b>	<b>4</b>
<b>Avantages ventilation</b>	
<b>tout confort</b>	<b>6</b>
<b>Avantages pompe à chaleur</b>	<b>8</b>
<b>Principe de fonctionnement</b>	<b>10</b>
<b>Données chiffrées</b>	<b>14</b>
<b>Options</b>	<b>16</b>
<b>Pourquoi Zehnder?</b>	<b>18</b>

## Zehnder ComfoBox Compact et plein d'avantages

Aussi petit qu'il soit en comparaison, l'appareil ComfoBox de Zehnder en a – comme on le dit familièrement – «dans le ventre». Car derrière son apparence compacte ne se dissimulent pas seulement pompe à chaleur et appareil de ventilation avec leur technique complexe, mais bien entendu également tous les avantages inhérents à ces systèmes énergétiques.

### 1 Tout en un

Polyvalent en matière d'énergie, ComfoBox de Zehnder veille à votre bien-être, tant pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation que pour la production d'eau chaude. Un design sobre et discret, une maintenance simple et économique, le tout logé dans un volume très réduit. Bref, du confort et de la qualité de vie.

### 2 Rentabilité économique

Pour la production d'énergie, ComfoBox de Zehnder extrait de la chaleur du sol. Cette dernière est disponible en permanence, extrêmement rentable et presque sans entretien. Une variante très économique qui en outre bénéficie de subsides fournis par les banques et l'Etat.

### 3 Orientation vers l'avenir

ComfoBox de Zehnder représente un investissement dans l'avenir. La mise en œuvre intelligente de ressources énergétiques naturelles ne réduit pas seulement l'utilisation des combustibles fossiles, mais fait aussi progresser l'indépendance par rapport au marché international du gaz et du pétrole.

### 4 Valorisation

Les avantages de l'enveloppe moderne et étanche du bâtiment peuvent pour la première fois être véritablement mis à profit avec ComfoBox de Zehnder. Car partout où l'on ventile constamment de manière ciblée, il n'y a d'une part aucune perte de chaleur et, d'autre part, pas d'humidité ni de formation de moisissures. Ce qui préserve la substance de l'immeuble et sa valeur vénale.

### 5 Sécurité

Avec Zehnder, on ne choisit pas seulement une qualité élevée et une technologie d'avenir, mais aussi l'expérience et la fiabilité d'une grande marque: chaque appareil est soumis à une vérification en usine où sont contrôlés capacité de fonctionnement et stabilité du système.

Je prépare l'avenir et veille à la conservation de la valeur de votre bien immobilier.



## La ventilation tout confort simplement de l'air neuf

Nous passons plus de 70 % de notre temps à l'intérieur de locaux. Ici plus que jamais l'air neuf va de pair avec le bien-être. L'aération traditionnelle par les fenêtres a des inconvénients qui sautent aux yeux – les bruits de la rue, les substances nocives, le risque d'effraction ainsi que la perte d'énergie non contrôlée. La ventilation tout confort se révèle dans ce contexte comme une solution parfaite.



C'est clair: partout où il y a de l'air neuf on se sent bien mieux.



## Zehnder Comfosystems



La qualité des composants d'un système garantit son excellence. Ceux de Zehnder Comfosystems sont harmonisés entre eux de manière cohérente, toujours au service du meilleur climat ambiant possible. La tuyauterie du système de distribution d'air Zehnder ComfoFresh InFloor est posée dans la chape.

### Zehnder ComfoFresh InFloor Pose dans la chape



Clinside



## Et cela fonctionne ainsi: La ventilation tout confort

La base est constituée par l'appareil de ventilation Zehnder ComfoBox, auquel viennent s'ajouter une distribution d'air appropriée et un réchauffeur d'air ComfoFond L pour devenir Zehnder Comfosystems, le système de ventilation tout confort intégral d'un seul fournisseur. Le principe de fonctionnement est tout aussi convaincant qu'efficace:

1. L'air neuf est amené dans le système par aspiration de l'air extérieur. L'échangeur de chaleur enterré en option Zehnder ComfoFond utilise la chaleur accumulée dans la terre afin de préchauffer l'air extérieur.
2. L'appareil de ventilation à l'intérieur de Zehnder ComfoBox récupère jusqu'à 90% de l'énergie contenue dans l'air évacué et la restitue à l'air neuf. Au moyen de composants en option, ce dernier peut être humidifié et au besoin réchauffé davantage.
3. L'air neuf tempéré de façon optimale est amené dans chaque pièce par le système de distribution d'air Zehnder ComfoFresh; l'air vicié est évacué vers l'extérieur.

De l'air neuf dans toute la maison - on peut enfin respirer à fond.



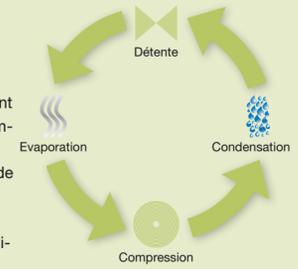
- Air extérieur
- Air neuf
- Air vicié
- Air rejeté

## Cycle de la pompe à chaleur

La température de l'eau glycolée de la géothermie se transmet au réfrigérant qui est ainsi porté à ébullition, resp. à évaporation.

Dans le compresseur, le réfrigérant désormais à l'état gazeux est comprimé. Avec la chaleur dégagée durant ce processus, le médium de chauffe est mis en température.

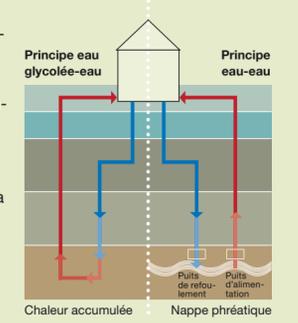
Le réfrigérant revient à l'état liquide par condensation et le cycle recommence.



## Les variantes de la pompe à chaleur

La pompe à chaleur peut absorber l'énergie naturellement accumulée de différentes façons, par le biais d'une sonde verticale enterrée, d'un collecteur horizontal enfoui dans le sol ou par la nappe phréatique.

Dans certaines régions, la terre a déjà une température constante de 10°C à partir de 5m de profondeur (température annuelle moyenne à l'air libre dépendant de l'endroit de la mesure)



## Les coûts comparés des systèmes de chauffage

Frais d'investissement et d'exploitation	
Coûts annuels (en CHF)	
	0 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500
Chaudière à gaz/solaire	■
Chauffage au gaz	■
Chaudière à mazout/solaire	■
Chaudière à mazout	■
Chaudière à pellets/solaire	■
Chaudière à pellets	■
P. à ch. air-eau	■
P. à ch. saumure-eau	■

■ Frais d'investissement ■ Dépenses courantes

Hypothèse: maison mono familiale de moyenne grandeur, bien isolée et équipée d'une ventilation tout confort, prix moyens de l'énergie en Suisse pour l'année 2008. Conditions supposées: consommation d'énergie de chauffage 5000 kWh, correspondant à une maison mono familiale MINERGIE® ayant une surface brute de 200 m²; consommation d'eau chaude 3000 kWh, puissance thermique 4 kW, prix du mazout CHF 1.10/litre, prix du gaz CHF 1.10/m³, pellets CHF 0.05/kWh

## Et cela fonctionne ainsi: La pompe à chaleur

La pompe à chaleur de Zehnder ComfoBox exploite la chaleur accumulée dans la terre pour la porter à un niveau de température plus élevé et utiliser l'énergie ainsi gagnée à des fins de chauffage, resp. de refroidissement du bâtiment concerné. Dans ce but, Zehnder ComfoBox travaille avec un circuit fermé d'eau glycolée, un mélange d'eau et d'anti-gel. Le principe de fonctionnement en détail:

1. L'eau glycolée absorbe de la chaleur accumulée dans la terre et la transporte jusqu'à la pompe à chaleur où sa température est transmise au réfrigérant qui est ainsi porté à ébullition, resp. à évaporation.

2. Dans le compresseur, le réfrigérant désormais à l'état gazeux est comprimé. Un processus qui fait monter la température, la chaleur dégagée servant à réchauffer le médium de chauffe et à la production d'eau chaude.

3. Le réfrigérant reprend la forme liquide par condensation, la pression se résorbe et le réfrigérant est à nouveau dirigé vers l'évaporateur. Le cycle est achevé et peut recommencer.

Désirez-vous le meilleur climat possible d'un seul fournisseur? Alors c'est moi!



**1 Clairvoyance** La pompe à chaleur est le système énergétique de l'avenir. Contrairement aux combustibles fossiles, la chaleur contenue dans le sol est disponible en quantités pratiquement illimitées puisque l'accumulateur – la terre – est rechargé tous les jours par le rayonnement solaire.

**2 Une prise de conscience écologique** Le système de la pompe à chaleur fait partie d'une gestion intelligente de nos ressources. Et davantage encore: production d'énergie et consommation ne génèrent qu'un minimum de gaz à effet de serre. Ce qui fait de la pompe à chaleur une variante favorable à la protection de l'environnement qui est même partiellement subventionnée par les banques et l'Etat.

**3 Efficacité** Il ne faut que peu d'énergie pour exploiter une pompe à chaleur: en règle générale, 25 % d'énergie motrice + 75 % d'énergie écologique = 100 % d'énergie utile. En voici un exemple chiffré: avec seulement 1 kWh d'électricité on produit 4 kWh d'énergie thermique.

**4 Confort** Une pompe à chaleur qui utilise la terre comme source d'énergie a une faible émission sonore – pas de combustion ni d'autres bruits. Grâce à sa conception ingénieuse, elle pourra être installée à l'endroit approprié sans encombrer la surface utile, facile à entretenir et à maintenir en bon état. L'habituel cortège citerne à mazout, cheminée etc. est remplacé par un bloc compact et propre. Et plus qu'une seule facture du fournisseur d'électricité.

**5 Rendement** Une pompe à chaleur a en permanence un rendement élevé, ceci indépendamment de la saison. Par un échange thermique direct entre les circuits géothermique à eau glycolée et chauffage, il est ainsi possible de refroidir les locaux pendant les chaudes journées d'été sans qu'il soit nécessaire de mettre la pompe à chaleur en service. Et la chaleur résiduelle résultant du mode rafraîchissement durant l'été s'accumule dans le sol pour être restituée au chauffage pendant l'hiver.

## Des données chiffrées: Zehnder ComfoBox en détail

Zehnder ComfoBox représente l'aboutissement de longues années de développement, de mise au point et de perfectionnement. Le résultat obtenu est remarquable, tant d'un point de vue esthétique que technique. Preuve en sont les données chiffrées que vous trouverez dans ces pages.



- ComfoBox Série 5**
- 920 x 560 x 1950 mm, 232 kg
  - Appareil de ventilation ComfoAir 550
  - Pompe à ch. eau glycolée-eau, 2 circuits chauffage/géothermie à eau glyc.
  - Vases d'expansion 12/25 l
  - Raccordements pour circuits chauffage/géothermie à eau glycolée et eau chaude
  - Pilotage pompe à ch., ventil., circuits chauffage/géothermie à eau glyc.
  - Production d'eau chaude avec chauffe-eau 400 l (en option 500 l)



- Appareil de ventilation type Zehnder ComfoAir 550**
- Débit d'air: jusqu'à 500 m³/h
  - Plus de 90 % de récupération d'énergie
  - 2 ventilateurs classe d'énergie A
  - Filtres intégrés pour l'air neuf et l'air vicié
  - Bypass d'été 100 % intégré
  - Puissance absorbée: Degré 1 = 30 W, Degré 2 = 70 W, Degré 3 = 300 W



- Pompe à chaleur géothermique à eau glycolée -eau**
- Puissance thermique: 5, 6, 8, 10 et 13 kW
  - Réfrigérants: R 134 A / R 410 A
  - Coefficient de puissance COP (0/35°C): 4.5
  - Puissance électrique raccordée: 4 – 6 kW, en fonction de la grandeur
  - Fusibles: 13 Amp
  - Pompes classe d'énergie A Puissance 50 W



- Service et montage facilités**
- Montage simple et entretien aisé grâce à la conception modulaire. Clarté de la disposition des composants accessibles de front.

Pourquoi gaspiller de la place quand on peut m'avoir moi – un bloc compact pour l'avenir!



**1 Santé** L'apport constant d'air neuf par une ventilation tout confort favorise le bien-être, le sommeil, la concentration et les performances. La formation de moisissures extrêmement malsaines due à un taux d'humidité trop élevé est évitée de manière fiable. Grâce à des filtres fins contre les pollens, les allergiques peuvent, eux aussi, enfin respirer à fond. Et en option un échangeur de chaleur avec récupération d'humidité empêche que l'air ne devienne trop sec en hiver.

**2 Climat ambiant** L'appartement ne bénéficie pas seulement d'un apport d'air neuf et pur, car simultanément l'humidité de l'air, les odeurs de cuisine ou la fumée du tabac sont automatiquement évacuées. En plus, l'utilisation d'une ventilation tout confort est un jeu d'enfant – il ne vous reste donc plus qu'à jouir d'un climat ambiant agréable.

**3 Valorisation** Une ventilation mécanique double flux tout confort est un investissement qui en vaut la peine: le système équilibré d'apport et d'évacuation d'air avec récupération d'énergie met aujourd'hui déjà votre bâtiment aux normes de demain. La limitation contrôlée de l'humidité de l'air évite la dégradation des volumes bâtis par la formation de moisissures – des contributions importantes à la conservation et à l'augmentation de la valeur de l'immeuble.

**4 Efficacité énergétique** L'enveloppe de bâtiment étanche prescrite par la loi n'a vraiment de sens qu'en liaison avec une ventilation tout confort: plus aucune chaleur ne sera gaspillée en s'échappant par une fenêtre ouverte. Et grâce à une récupération de chaleur d'environ 90 %, il est possible d'économiser encore davantage d'énergie, donc de l'argent.

**5 Esthétique** Comme elle agit dans l'«invisible», peu importe que votre maison se trouve à la campagne ou en ville, la ventilation tout confort s'adapte à tous les styles d'aménagement. Seuls sont visibles les orifices d'entrée et de sortie d'air couverts par une grille design:



Grille Roma



Grille Pisa

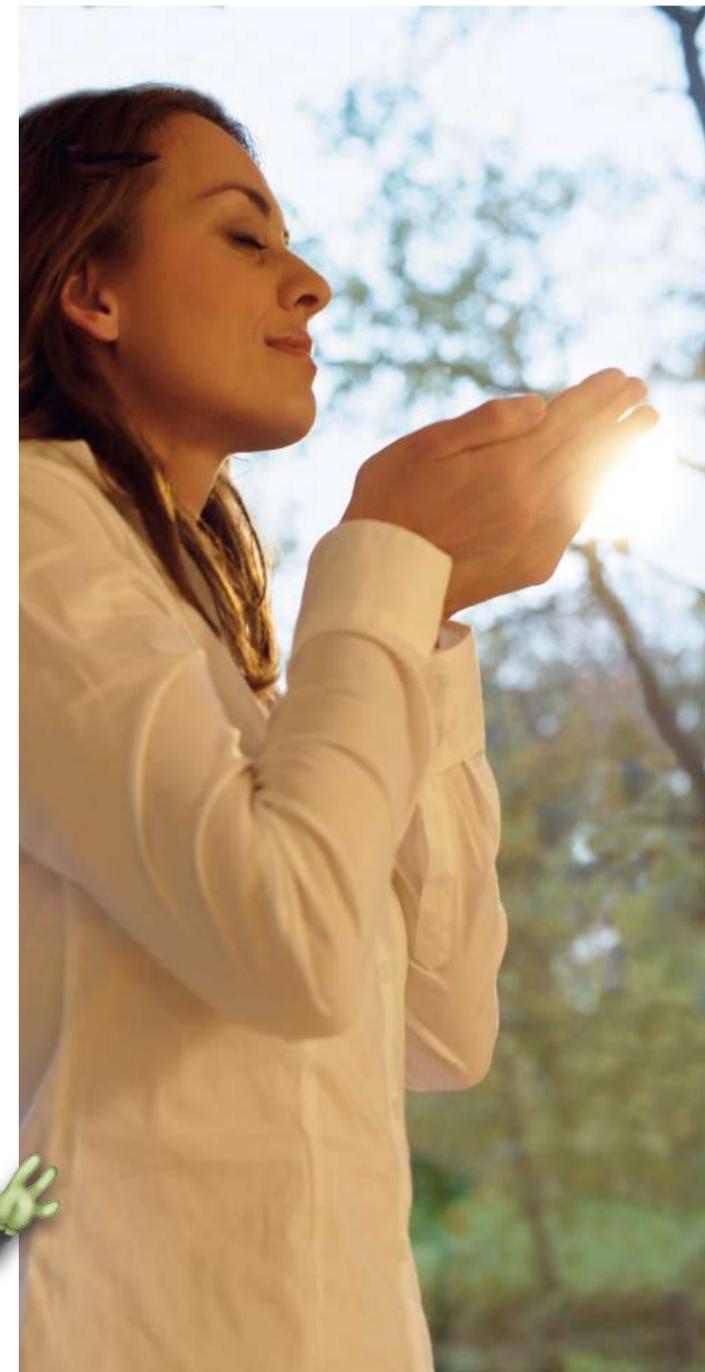


Grille Venezia

## La pompe à chaleur C'est simple à comprendre

Nous sommes entourés d'énergie – il s'agit juste de l'exploiter. C'est exactement cela que fait la pompe à chaleur qui travaille avec des ressources naturelles, comme par exemple la chaleur accumulée dans le sol, afin de les transformer en énergie utile. Une solution aussi évidente qu'efficace et présentant de nombreux avantages.

Je suis économe de nature et j'extrait du sol de l'énergie gratuite.





#### Performances et données annuelles typiques pour ComfoBox

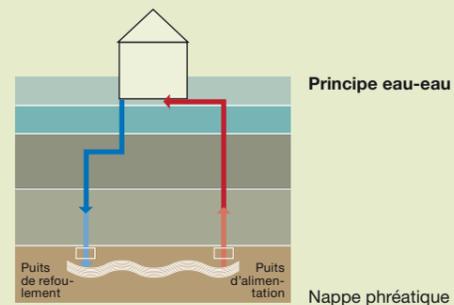
Type ComfoBox		5	6	8	10	13
Puissance thermique pour géothermie à eau glycolée 0°C/médium de chauffe 35°C, en kW		4.9	6.1	8.3	10.3	13.2
Adapté à un volume bâti en m <sup>2</sup> – nouvelle maison mono familiale, 35 W/m <sup>2</sup>		120	150	220	270	350
– maison MINERGIE® ou basse énergie, 25 W/m <sup>2</sup>		200	240	330	400	500
Besoins calorifiques chauffage/eau chaude Mittelland/sud de l'Allemagne	kWh/a	9 000	11 000	15 000	19 000	24 000
Consommation annuelle d'électricité chauffage, ventilation, eau chaude, refroidissement <small>(pour système de chauffage avec temp. de départ 30°C)</small>	kWh/a	3 000	3 500	5 000	6 000	7 500
Quantité de chaleur récupérée par l'appareil de ventilation	kWh/a	3 000	3 300	3 700	4 000	4 500
Coûts annuels d'électricité pour chauffage, eau chaude, ventilation et refroidissement	CHF/a	600.–	700.–	1 000.–	1 200.–	1 500.–
<small>(Prix de l'électricité CHF 0.20/kWh, € 0.16/kWh)</small>	€/a	480.–	560.–	800.–	960.–	1 200.–

## Le tour complet des possibilités et options concernant Zehnder ComfoBox

La compétence proverbiale de Zehnder pour un bon climat ambiant apparaît dans l'ensemble d'un système achevé: dans le cadre de Comfosystems, Zehnder vous propose de nombreuses options pour vous rendre la vie à la maison encore un peu plus agréable.

### Exploiter le sous-sol aquifère

Au lieu de la terre, la nappe phréatique peut aussi être utilisée pour la production d'énergie. La chaleur qu'elle contient est transmise au système au moyen d'un échangeur de chaleur supplémentaire.



### Récupération de l'humidité

À l'aide de l'échangeur enthalpique de Zehnder (en option) dans l'appareil de ventilation, il est possible d'augmenter l'humidité relative de l'air ambiant en hiver.



### Collecteurs solaires

ComfoBox de Zehnder plus les collecteurs solaires: une combinaison idéale en soutien de la production d'eau chaude et même du système de chauffage.



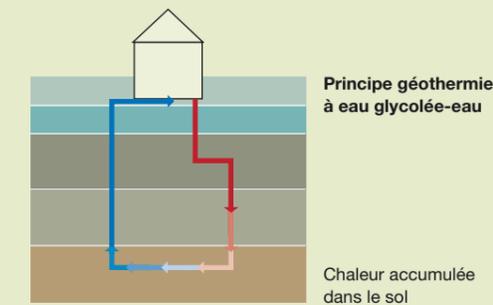
### Préchauffage de l'air

Durant l'hiver, l'échangeur enterré eau glycolée Comfofond L sert à réchauffer l'air extérieur, ce qui empêche le gel de l'échangeur de chaleur à l'intérieur de l'appareil de ventilation.



### Freecooling

Grâce à l'échange thermique direct entre la géothermie à eau glycolée et le circuit caloporteur, ComfoBox peut être utilisé en été pour rafraîchir tout en régénérant la sonde enfouie.



### Chauffe-eau

Lorsque la consommation d'eau chaude sanitaire augmente, un chauffe-eau de plus grande capacité adaptable aux besoins individuels est disponible. La version standard prévoit un chauffe-eau de 400 l et de 500 l en option.



### Chauffage d'assèchement

Etant donné qu'une pompe à chaleur utilisée pour l'assèchement du gros œuvre refroidirait beaucoup trop la sonde enfouie, il est recommandé de faire cette opération avec un chauffage électrique additionnel.



### Chauffage de piscine

Une pompe à chaleur peut également alimenter le système de chauffage d'une piscine. L'eau est réchauffée au moyen d'un échangeur de chaleur supplémentaire.



### Evacuation des vapeurs

Au contraire des hottes d'aspiration courantes dans le commerce, la hotte pour cuisines de Zehnder ComfoHood fonctionne presque sans bruit et sans perte d'énergie.



Extensions? Extras? Désirs particuliers? Pas de problème - je fais partie d'une grande équipe.



## Chauffer – réfrigérer – air neuf – Solutions systémiques, design et économes en énergie

La **compétence** vient de l'expérience. Dans notre cas, elle remonte à plus de 100 ans d'expérience dans la fabrication de corps de chauffe et à plus de 40 ans dans la technique de la ventilation. Avec du savoir-faire, de l'engagement, des produits de grande qualité et de nombreuses innovations, Zehnder est devenu un fournisseur complet en matière de chauffage, de refroidissement et d'air neuf – et a ainsi conquis le rang de leader européen de la branche.



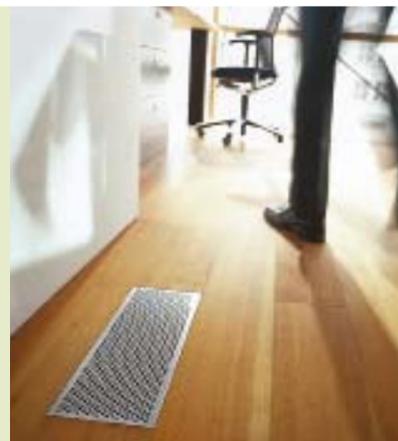
Corps de chauffe pour le bain et l'habitat

La **qualité** est au premier rang des préoccupations de Zehnder. C'est pourquoi tous nos produits sont soumis à de sévères contrôles de qualité, depuis le choix des matériaux en passant par les différentes phases de production jusqu'au contrôle final. Vous avez ainsi la certitude que seuls des produits absolument irréprochables quittent notre entreprise.



Systèmes par rayonnement

Nos **références** mettent en évidence la variété des domaines d'application de nos produits. Car, qu'il s'agisse d'une maison à une ou plusieurs familles, d'un bureau ou d'une institution pour seniors, d'une école maternelle ou autre, d'une halle de sport ou de fabrication: grâce à une très grande souplesse d'application de ses produits, Zehnder Comfosystems permet des installations dans les types de bâtiments les plus divers – et ceci partout dans le monde.



Comfosystems pour un air ambiant neuf

Pour Zehnder, la notion de **service** implique de prendre son client entièrement en charge. C'est ainsi que nous conseillons l'installateur, le bureau technique ou l'architecte, non seulement durant la phase d'étude du projet mais également pendant la construction. Sur demande, nous accompagnons l'installateur depuis la pose de la tuyauterie de ventilation jusqu'à la mise en service du système et encore après des années d'exploitation.



Conseils durant la phase d'étude et de construction

D'autres informations sous [www.comfosystems.ch](http://www.comfosystems.ch)



### Systèmes de ventilation



Comfosystems



Echangeur de chaleur enterré

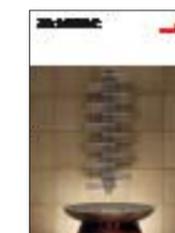


Appareils de ventilation



Systèmes de distribution d'air

### Corps de chauffe design



Corps de chauffe

### Chauffage et refroidissement



Systèmes rayonnants  
Chauffage et refroidissement