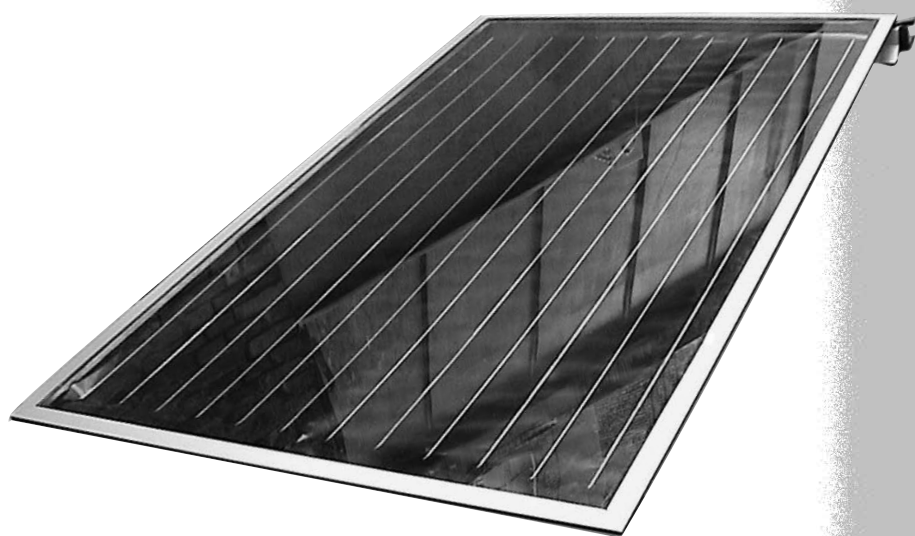


# PLANO 21

## Le capteur plan

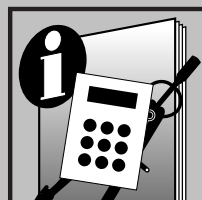


### Utilisation :

- ▶ Production de l'eau chaude sanitaire et soutien du chauffage grâce à l'énergie solaire.
- ▶ Convient pour maisons uni familiales comme pour des collectivités.
- ▶ Convient pour des nouvelles constructions comme pour des bâtiments existants.

### Aide à la décision :

- ▶ Haut rendement également pour les mi-saisons et l'hiver.
- ▶ Matériaux de haute qualité contrôlée.
- ▶ Coffre d'une seule pièce emboutie, protection durable contre les influences atmosphériques pour l'absorbeur et l'isolation.
- ▶ Un capteur de base et de grandes surfaces.
- ▶ Convient pour une pose sur toiture plane ou inclinée comme pour une pose intégrée à la toiture.
- ▶ Beau design



Document Technique

## 1. Description du PLANO 21

### 1.1 PLANO 21

La plupart des installations se réalisent à l'aide des sets de montage complets CONSOLAR qui contiennent tout le matériel nécessaire pour obtenir un haut rendement solaire avec des surfaces relativement petites. Pour la réalisation de champs de capteurs plus importants, référez vous à la page 8.

#### Avantages :

##### Kollektoren für alle Anwendungen

Les capteurs PLANO 21 conviennent pour la pose horizontale comme pour la pose verticale. Ainsi, on peut utiliser au maximum la surface disponible de la toiture avec une dépense minimale en terme de montage.

##### Haut rendement

L'absorbeur composé d'une seule plaque de cuivre dispose d'un revêtement TINOX extrêmement sélectif et donne des résultats inégales. La surface fermée de l'absorbeur empêche la circulation de l'air chaud du bas de l'absorbeur vers la vitre

solaire de manière à empêcher les déperditions. L'isolation thermique du bas et des côtés du capteur minimise les déperditions vers l'arrière. L'espacement de 96 mm entre les tuyaux de l'absorbeur optimise le transfert de l'énergie récoltée vers le fluide caloporteur. Grâce au comportement du fluide caloporteur dans l'absorbeur, on atteint très vite une turbulence qui favorise le pouvoir d'échange de l'énergie récoltée.

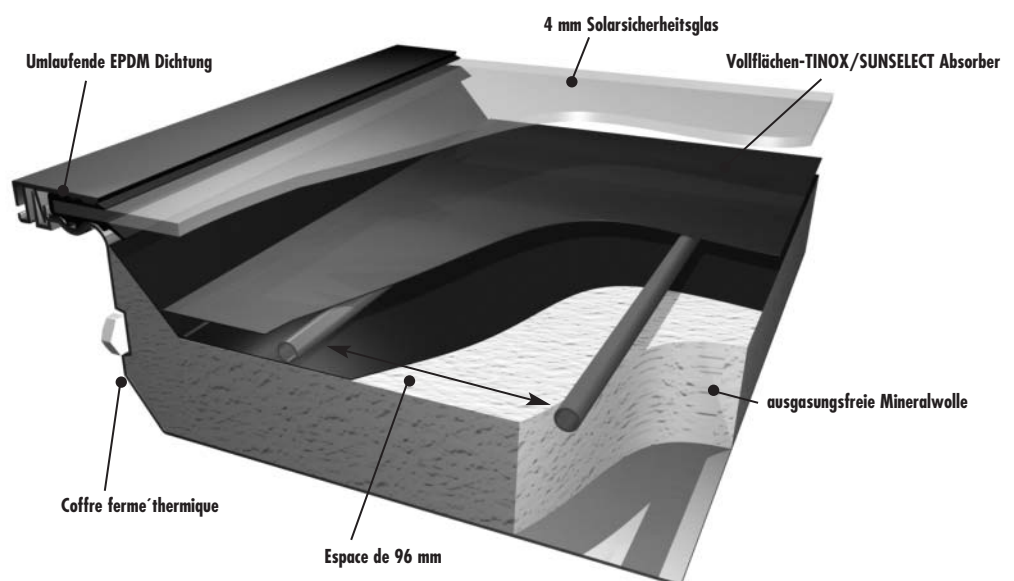
##### Haute qualité et durée de vie

L'étanchéité entre la vitre et le coffre est assurée par un joint en EPDM. Le coffre, entièrement fermé, est construit en aluminium.

L'étanchéité des capteurs se fait sans emploi de silicone. L'absorbeur, le revêtement et le calorifuge sont protégés contre les intempéries.

## SOMMAIRE

Description du capteur	2
Possibilités de montages	3
Hydraulique du capteur	4
Dimensionnement	5
Entretien	7
Normes et test	7
Environnement	7
Données techniques	7
Constructions de champs de capteurs	8



## 5. Entretien

Annuellement, on doit effectuer les opérations suivantes :

1. Contrôle du ph du fluide caloporteur
2. Contrôle de la protection antigél
3. Purge du circuit primaire
4. Contrôle de la pression du circuit primaire
5. Contrôle optique des capteurs

### 5.1 Contrôle du ph du fluide caloporteur

Le ph du fluide caloporteur TYFOCOR LS se situe entre 9,0 et 10,5. Le contrôle se fait à l'aide des languettes de test ordinaires. Si le ph tombe en dessous d'une valeur de 9,0, la protection du TYFOCOR n'est plus assurée. Le fluide est alors à remplacer.

### 5.2 Contrôle de la protection antigél

TyfoCOR LS schützt die Anlage bis -28°C vor Frostschäden. Dies ist mit einem Frostschutzprüfer zu kontrollieren. Wird der Frostschutz bis -28°C nicht erreicht, ist die Solarflüssigkeit auszutauschen.

### 5.3 Purger

Ist ein Entlüfter in der Anlage eingebaut, der manuell zu bedienen ist, so muss der Solarkreislauf bei jeder Wartung entlüftet werden.

### 5.4 Pression du circuit primaire

La pression est à contrôler au moins tous les 6 mois. La pression doit se situer entre 0,3 bar à 0,5 bar au dessus de la pré pression du vase d'expansion (généralement 2,5 bars ).

### 5.5. Contrôle optique des capteurs

On contrôle surtout l'état de l'isolation des raccordements départ et retour. On contrôle également l'état des capteurs ( Endommagements, salissures ). Les capteurs sont à nettoyer suivant le degré de salissure.

## Normes

### Performances :

ISFH Test n° 17-01/D

### Certificat de conformité

suivant TÜV 02-328-083

### Certificat de qualité

ISFH Test n° 25-01/D

## Nos capteurs portent le sigle :



## 6. Caractéristiques techniques

### Consolar Capteur PLANO 21

<b>Capteur</b>	
Dimensions (HxLxE)	2038 X 1039 X 95
Poids	39 Kg
Surface brute	2,12 m <sub>2</sub>
Aperture	1,8 m <sub>2</sub>
Absorbeur	1,8 m <sub>2</sub>
Sonde capteur	doigt de gant de 6 mm, soudé avec l'absorbeur. Purge à l'aide de brides
<b>Hydraulique</b>	
Raccordements	registre tuyaux 10 X 0,5 mm espace entre tuyaux 96 mm.
Pression max.	10 bar
Pouvoir thermique	C=10,8 KJ/K
Volume caloporteur	1,38 Litre
<b>Rendement Plano 21 vertical suivant DIN 4757-4 et pr EN 12975-2 :2000</b>	par rapport à la surface aperture
Facteur de conversion $\eta_{0,0}$	0,818 [ - ]
Efficacité $\eta_{0,05}$	0,63 [ - ]
Efficacité $\eta_{0,1}$	0,39 [ - ]
C1	3,29 W/(m <sup>2</sup> K)
C2	0,0134 W/(m <sup>2</sup> K <sup>2</sup> )
Temp. de stagnation	216°C
Facteur de correction IAM (50°C)	0,89 [ - ]
<b>Absorbeur</b>	Absorbeur plein cuivre de 0,2 mm mm avec couche TINOX
Revêtement	TINOX/SUNSELECT
Absorption	95%
Émission	5%
<b>Vitrage</b>	vitre spéciale solaire, pri matée et trempée
Épaisseur	4 mm
<b>Coffre</b>	coffre hermétique en aluminium ALMg3, résiste à l'eau de mer.
Joint	en EPDM, sans fin Fixations M6 emboutie et
entièrement	fermée
Cadre	Aluminium, Eloxal C32, couleur anthracite
<b>Isolation thermique</b>	laine de roche sans colle
Épaisseur	40 mm
Côtes	avec velours noir Vließ
<b>Applications</b>	production sanitaire et soutien chauffage
<b>Positions de montage</b>	vertical ou horizontal

### 4.1 Dimensionnement pour la production sanitaire

Pour déterminer la surface des capteurs pour la production sanitaire dans une maison uni familiale, on tient compte du besoin en eau sanitaire, de l'orientation et de la pente de la toiture et de la zone

géographique. Il est également nécessaire que la surface des capteurs ne se trouve jamais à l'ombre.

Voici quelques exemples de zones géographiques :

ZONE I <1.000 kWh/m <sup>2</sup> p.A.	ZONE II 1.000...1.100 kWh/m <sup>2</sup> p.A.	Zone III >1.100 kWh/m <sup>2</sup> p.A.
Province de Liège et Province de Namur	Province du Brabant Wallon et Bruxelles,	Province de Luxembourg Nord de la France

#### Principes pour le dimensionnement

Pente capteurs entre : 30° et 60°  
 Besoin en ECS : 40 L/ pers./ jour à 45°C  
 Sfi : 50%  
 Réservoir : CONUS 502

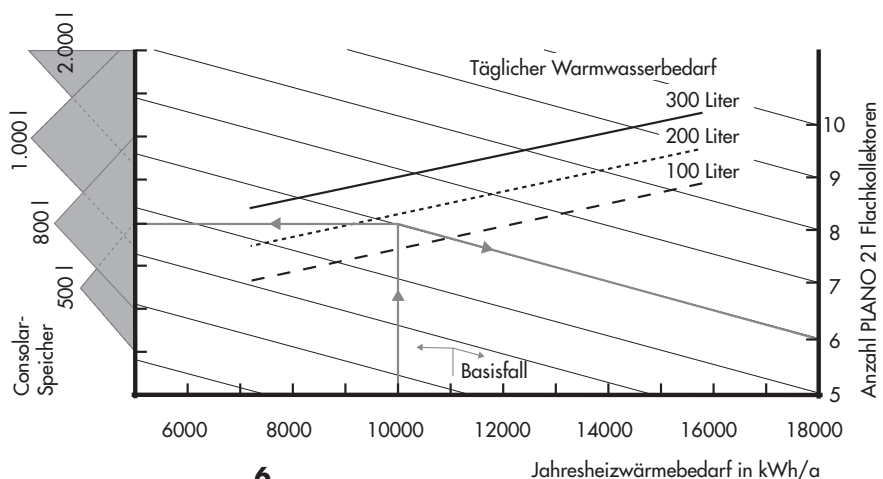
Estimation du nombre de capteurs avec une couverture solaire de 50%

Orientation	ZONE	Nombres de personnes			
		2-3	4	5	6
Sud	I	2	3	4	4
	II	2	3	3	4
	III	2	2	3	4
Sud/Est	I	2	3	4	5
Sud/Quest	II	2	3	4	4
	III	2	3	3	4
Est/Quest	I	2	4	5	5
	II	2	3	4	5
	III	2	3	4	5

#### Diagramme pour le dimensionnement avec soutien chauffage

Gain en énergie par rapport à une chaudière classique 20 à 30% suivant Ökoinstitut e.V.

**Exemple :** Maison avec 130m<sup>2</sup> et un besoin de 77 Kwh/ m<sup>2</sup>/ an. On utilise une cuve SOLUS 800 et la pente de la toiture est comprise entre 45° et 60°. L'orientation est vers le sud.



### 4.2 Dimensionnement pour le soutien du chauffage

Pour déterminer la surface des capteurs pour le soutien chauffage dans une maison uni familiale, on tient compte de la surface chauffée, de l'isolation thermique du bâtiment, de la consommation en eau chaude, de l'orientation et de la pente de la toiture et de la zone géographique. Il est également nécessaire que la surface des capteurs ne se trouve jamais à l'ombre. Pour bénéficier au maximum du soleil pendant la mi-saison et l'hiver, une pente de minimum 45° des panneaux est souhaitable.

Le diagramme si dessous vous donne des estimations de surfaces capteurs pour réaliser une économie entre 20% et 30%. Le volume du réservoir se situe entre 80 L et 150 L par m<sup>2</sup> de capteurs.

**Il s'agit uniquement d'estimations de surfaces capteurs ! Spécialement pour une installation avec soutien du chauffage, une étude approfondie est nécessaire !**

### 4.3 Remarques

Pour le remplissage, le rinçage et la vidange du circuit primaire, il faut prévoir des raccords sur l'installation ( prévu d'office sur les stations solaires CONSOLAR- référez vous à la doc. technique de la station solaire CONSOLAR ).

Il faut obligatoirement prévoir une purge dans le circuit primaire.

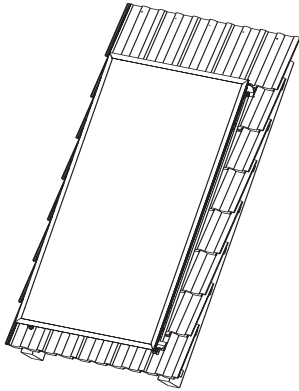
Seuls les antigels à base de polypropylène glycol sont acceptés pour les capteurs PLANO 21.

L'utilisation du TYFOCOR LS comme fluide caloporteur est recommandée.

### 2. Possibilités de montage :

Les sets de montage CONSOLAR contiennent tout le matériel nécessaire.

#### 2.1 Montage sur toiture :



La fixation sur les chevrons est réalisée à l'aide des crochets de toiture.

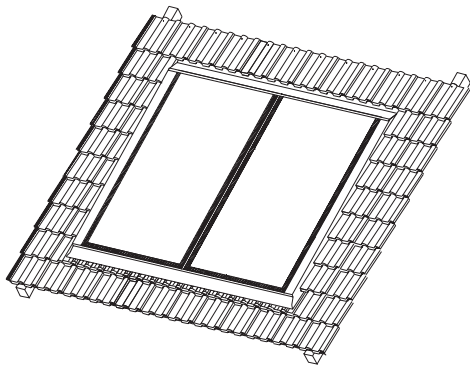
##### Variante- montage capteurs à la verticale :

Les surfaces pour 2 à 8, 10, 12 et 14 capteurs sont livrables. A partir de 8 capteurs, on doit diviser les capteurs pour obtenir deux champs de capteurs identiques. Des surfaces avec 9, 11, 13 ou plus de capteurs sont également possibles. Les sets de montage contiennent un set de base pour 2 capteurs et des sets supplémentaires par capteur. Pour fixer les sets de montage entre eux, des raccords sont disponibles.

##### Variante- montage capteurs à l'horizontale :

Les surfaces pour 2 à 6, 8 et 10 capteurs sont livrables. A partir de 6 capteurs, on doit diviser les capteurs pour obtenir deux champs de capteurs identiques. Des surfaces avec 7, 9 ou 11 capteurs sont également possibles. Il existe seulement un set de montage par capteur. Pour fixer les sets de montage entre eux, des raccords sont disponibles.

#### 2.2 Montage intégré dans une toiture :



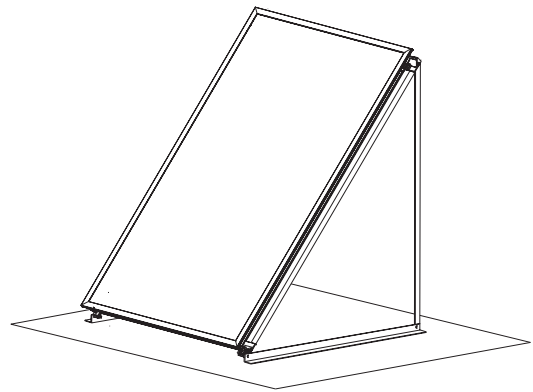
##### Variante- montage intégré avec capteurs à la verticale :

Les surfaces pour 2 à 8, 10, 12 et 14 capteurs sont livrables. A partir de 8 capteurs, on doit diviser les capteurs pour obtenir deux champs de capteurs identiques.

Des solutions spéciales avec un autre nombre de capteurs

sont possibles. Les sets de montage contiennent des sets de base pour deux capteurs et des sets supplémentaires par capteur. La pente de la toiture doit être de minimum de 27°.

#### 2.3 Montage sur toiture plane :



##### Variante- montage sur toiture plane capteurs à la verticale :

Les surfaces pour 2 à 8, 10, 12 et 14 capteurs sont livrables. A partir de 8 capteurs, on doit diviser les capteurs pour obtenir deux champs de capteurs identiques. Des solutions spéciales avec un autre nombre de capteurs sont possibles. Les sets de montage contiennent un set de base pour deux capteurs et des sets supplémentaires par capteur. Pour fixer les sets de montage entre eux, des raccords sont disponibles.

##### Variante- montage sur toiture plane- capteurs à l'horizontale :

Les surfaces 2 à 6, 8 et 10 capteurs sont livrables. A partir de 6 capteurs, on doit diviser les capteurs pour obtenir deux champs de capteurs identiques.

Des solutions spéciales avec un autre nombre de capteurs sont possibles. Il existe seulement des sets de montage par capteur. Pour fixer les sets de montage entre eux, des raccords sont disponibles.

Les sets de montage pour la pose sur toiture plane se placent sur des toitures planes et droites et doivent être lestés ( avec des hourdis, du gravier, sacs de sable,...). On peut visser les sets de montage aussi directement à la toiture. A partir d'une pente de 10°, les sets de montage doivent être vissés à la toiture.

Les éléments pour le calcul du poids de lestage sont la hauteur du bâtiment et l'emplacement du champ de capteurs sur le toit. Les forces de vent les plus élevées sont présentes sur les bords et les coins de la toiture. Le lestage varie ainsi entre 150 Kg et plus de 350 Kg ( Bâtiment > 20 m ). Le poids à soutenir par la construction du toit peut atteindre plus de 700 Kg/ m<sup>2</sup>. Lors de la conception, il faut tenir compte de ces influences sur la stabilité du toit.

## 2.4 Fixations :

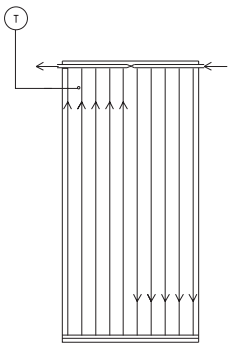
Pour le montage sur toiture, on utilise des rails de montage verticaux, qui se fixent à l'aide de crochets de toiture sur les chevrons. Sur ces rails verticaux, on fixe des rails de montage horizontaux dans lesquels les capteurs s'attachent. On peut aussi visser les rails de montage verticaux directement sur le toit (respectivement les chevrons).

Le montage intégré dans la toiture se fait sur les lattis. Les rails porteurs se fixent sur les chevrons et les capteurs sont posés ensuite dans ces rails. Pour terminer, on place les tôles autour.

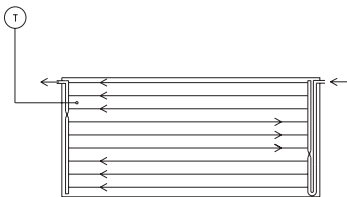
Le set de montage pour toiture plane se compose de rails porteurs qui se fixent entre eux pour former un trépied. Les capteurs s'attachent dans les rails de montage horizontaux. Le lestage du champs de capteurs n'est pas compris dans le set de montage.

## 3. Hydraulique du capteur

### 3.1 Guidage du fluide à l'intérieur des capteurs :

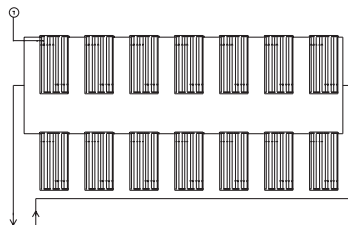
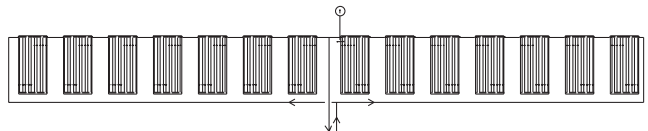
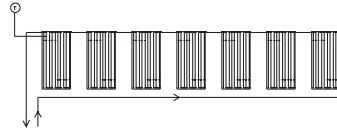


Le guidage du fluide à l'intérieur du capteur vertical se fait au travers de 5 tuyaux dans le retour du haut vers le bas et au travers de 5 tuyaux dans le départ du bas vers le haut. Le collecteur haut se rajoint très fort au milieu du capteur. Il existe un très fin passage pour pouvoir purger le capteur.

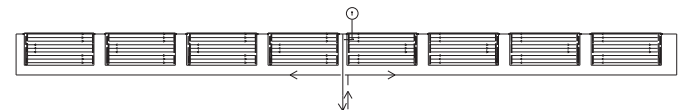
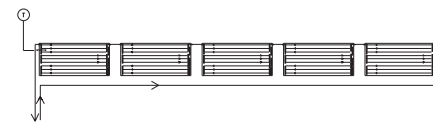


Le guidage du fluide à l'intérieur du capteur horizontal se fait en parallèle dans chaque fois 3 tuyaux. On atteint ainsi des vitesses très élevées du fluide et des turbulences qui favorisent le pouvoir d'échange thermique.

### 3.2 Conception des champs de capteurs :



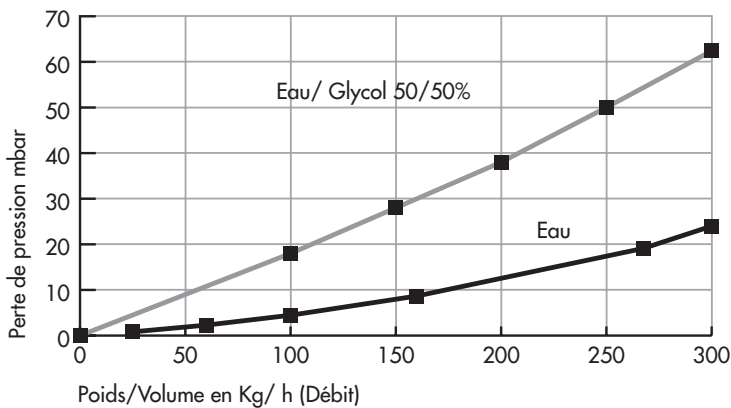
On raccorde au maximum 7 capteurs verticaux en série. A partir de 8 capteurs, on divise pour obtenir des champs de capteurs identiques.



On raccorde au maximum 5 capteurs horizontale en série. A partir de 6 capteurs, on divise pour obtenir des champs de capteurs identiques.

Pour obtenir le même débit dans chaque capteur, il est souhaitable de raccorder les capteurs suivant le principe de 'TICHELMANN' ou de placer des débitmètres dans les champs de capteurs avec une petite perte de pression.

### 3.3 Perte de pression PLANO 21 en vertical :



Calcul de la perte de pression :

$$\Delta Dp = a_1 \times m + a_2 \times m^2$$

$Dp$  = perte de pression en mbar  
 $a_1$  = Coefficient linéaire de la courbe de la perte de pression en mbar x h/ Kg  
 $a_2$  = Coefficient quadratique de la courbe de perte de pression en mbar x h<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>  
 $m$  = Poids/Volume en Kg/h

Les coefficients pour l'eau :

$$a_1 = 0,0286 \text{ mbar}\cdot\text{h}/\text{kg}$$

$$a_2 = 0,00016 \text{ mbar}\cdot\text{h}^2/\text{kg}^2$$

Pour un mélange 50/50 Eau/Glycol :

$$a_1 = 0,1666 \text{ mbar}\cdot\text{h}/\text{kg}$$

$$a_2 = 0,00014 \text{ mbar}\cdot\text{h}^2/\text{kg}^2$$

Le débit des capteurs CONSOLAR doit être compris entre 20 et 25 L/h par m<sub>2</sub>. Pour 3 PLANO 21, on atteint un Poids/Volume ( débit ) d'environ 150 Kg/h et pour 7 PLANO 21 environ 350 Kg/h.

### 3.4 Perte de pression PLANO 21 en horizontal :

Pour un mélange 50/50 Eau/Glycol

$$a_1 = 0,05 \text{ mbar}\cdot\text{h}/\text{kg}$$

$$a_2 = 0,001 \text{ mbar}\cdot\text{h}^2/\text{kg}^2$$

### 3.5 Dimensionnement des tuyaux de raccords :

Longueur de la conduite Départ et retour	Capteurs			
	3	6	10	14
10 m	12	15	18	22
20 m	15	18	22	22
30 m	15	18	22	28
40 m	15	22	22	28
50 m	18	22	28	28

Il s'agit d'exemples d'illustration pour des tuyaux en cuivre. CONSOLAR recommande une isolation des conduites de min. 13 mm.

## 4. Dimensionnement

Le graphique suivant montre les puissances pour les capteurs PLANO 21. Il s'agit de rendements brut à différentes températures moyennes des capteurs.

#### Grundlagen der Berechnung:

Ortschaft: Freiburg	Anstellwinkel: 45
Orientierung: 0	Modul-Ausrichtung: Stehend
	horizontal: Non

Débit rayonnement Kwh/ m <sup>2</sup>	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aut.	Sep.	Oct.	Nov.	Dez.	Année
	<b>Ray. Global</b>	46,0	63,9	108,0	124,0	150,0	148,0	165,0	165,0	127,0	89,1	48,1	
<b>Ray. Diffus</b>	23,4	32,6	51,0	62,1	72,8	74,8	75,2	68,1	55,6	43,1	24,3	18,9	602,0 kWh/m <sup>2</sup>
Rendement capteur à température moyenne (T <sub>m</sub> ) constante Kwh/ m <sup>2</sup>	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aut.	Sep.	Oct.	Nov.	Dez.	Année
<b>BWE T<sub>m</sub>= 30°C</b>	18,8	27,8	59,8	70,5	93,4	92,8	110,0	112,0	82,4	50,1	21,5	14,9	
<b>BWE T<sub>m</sub>= 40°C</b>	15,1	22,5	51,3	60,5	81,3	80,4	96,7	100,0	72,7	42,2	17,7	12,0	652,7 kWh/m <sup>2</sup>
<b>BWE T<sub>m</sub>= 50°C</b>	12,2	18,5	43,7	51,4	70,5	69,5	84,8	88,9	63,6	35,3	14,7	9,4	562,6 kWh/m <sup>2</sup>
<b>BWE T<sub>m</sub>= 60°C</b>	9,8	15,1	36,9	43,4	60,6	59,7	73,5	78,0	55,1	29,4	11,9	7,3	480,8 kWh/m <sup>2</sup>
<b>BWE T<sub>m</sub>= 80°C</b>	6,2	9,5	25,0	30,7	44,2	42,2	53,1	58,3	39,9	19,1	7,1	3,8	339,0 kWh/m <sup>2</sup>
<b>BWE T<sub>m</sub>= 100°C</b>	3,4	5,6	15,3	20,2	30,8	27,5	36,2	41,3	26,7	11,2	3,4	1,6	223,2 kWh/m <sup>2</sup>



## 7. Constructions de champs de capteurs

Les données pour les champs de capteurs avec 8 capteurs pour le PLANO 21 en vertical et 6 capteurs pour le PLANO 21 en horizontal se basent sur des champs de capteurs identiques.

### Montage intégré en toiture- capteurs à la verticale

Nombre de capteurs Art.-Nr. KF010	Set de base pour 2 capteurs verticaux Art.-Nr. KF065	Set supplémentaire pour 1 capteur verticale Art.-Nr. KF070
2	1	-
3	1	1
4	1	2
5	1	3
6	1	4
7	1	5
max. 7 capteurs en série		
8	2	4
10	2	6
12	2	8
14	2	10

### Montage sur toiture- capteurs à la verticale

Nombre de capteurs Art.-Nr. KF010	Set de base pour 2 capt. verticaux Art.-Nr. KF050	Set supplém. pour 1 capt. verticale Art.-Nr. KF055	Raccords de liaison Art.-Nr. KF100
2	1	-	-
3	1	1	-
4	2	-	1
5	2	1	1
6	3	-	2
7	3	1	2
Max. 7 cap en série			
8	4	-	2
10	4	2	2
12	6	-	4
14	6	2	4

### Montage sur toiture- capteurs à l'horizontale

Nombre de capteurs Art.-Nr. KF020	Set pour capteur en horizontaux Art.-Nr. KF060	Raccords de liaison Art.-Nr. KF100
2	2	1
3	3	2
4	4	3
5	5	4
6	5	4
Max. 5 capteurs en série		
8	8	6
10	10	8

### Montage sur toiture plate- capteurs à la verticale

Nombre de capteurs Art.-Nr. KF010	Set de base pour 2 capt. verticaux Art.-Nr. KF080	Set supplém. pour 1 capt verticale Art.-Nr. KF085	Raccords de liaison Art.-Nr. KF100
2	1	-	-
3	1	1	-
4	2	-	1
5	2	1	1
6	3	-	2
7	3	1	2
4	Max. 7 cap en série		8
10	4	2	2
12	6	-	4
14	6	2	4

### Montage sur toiture plate- capteurs à l'horizontale

Nombre de capteurs Art.-Nr. KF020	Set de base pour 1 capteur à l'horizontale Art.-Nr. KF090	Raccords de liaison Art.-Nr. KF100
2	2	1
3	3	2
4	4	3
5	5	4
Max. 5 capteurs en série		
6	6	4
8	7	6
10	8	8

► **Remarque :**

La présente documentation est donnée à titre informatif, sous réserve d'erreurs et modifications et ne peut porter à réclamation.

### CONSOLAR BELGIUM

Rue de la Barge, 16  
4000 Liège  
Tel :0032 (4) 234 74 74  
Fax :0032 (4) 234 16 59  
info@consolar.be  
www.consolar.be



Les Produits CONSOLAR sont disponibles chez :

