

→ plus de lumière que d'ombre

STIFTUNG WARENTEST

Note BIEN

**test**<sup>®</sup>  
www.test.de

5|2006

### La photovoltaïque

De plus en plus de gens envisagent l'achat d'une installation solaire, afin de produire eux-même de l'électricité écologique. Une installation de haute qualité à ce prix ?

**aleo**



## test Les modules solaires

### Modules avec cellules de silicium

	Pondération	aleo solar S_16	Kyocera KC 170 GT-2	Shell Solar PowerMax Ultra 165-C	Sunways SM 170 U <sup>3)</sup>	Scheuten Solar Multisol 180A
Prix total pour environ 3 kW de puissance <sup>1)</sup> en euros env. (nombre/surface de modules nécessaires)		13.360 (16/22 m <sup>2</sup> )	14.370 (18/23 m <sup>2</sup> )	12.760 (18/23,8 m <sup>2</sup> )	15.470 (18/24,5 m <sup>2</sup> )	13.360 (16/24 m <sup>2</sup> )
Prix par Watt <sup>1)</sup> en euros env.		4,65	4,70	4,30	5,05	4,50
<b>Evaluation de la qualité par "test"</b>	<b>100%</b>	<b>BON (1,9)</b>	<b>BON (1,9)</b>	<b>BON (1,9)</b>	<b>BON (1,9)</b>	<b>BON (2,0)</b>
<b>Production d'électricité</b>	<b>45%</b>	<b>bon (1,7)</b>	<b>bon (1,6)</b>	<b>bon (1,9)*</b>	<b>bon (1,9)</b>	<b>bon (2,0)</b>
Rendement du module		+	++	+	+	+
Respect de la capacité nominale		++	++	+	++	++
Concordance de la performance des divers modules		++	++	+	++	+
Stabilité de la performance lors de l'échauffement		+	○	○	+	○
<b>Durabilité</b>	<b>40%</b>	<b>bon (1,8)</b>	<b>bon (1,9)</b>	<b>bon (1,7)</b>	<b>bon (1,8)</b>	<b>bon (1,9)</b>
Stabilité des propriétés		++	+	++	+	+
Charge mécanique		+	+	+	+	+
Finition		+	+	+	+	+
<b>Sécurité</b>	<b>10%</b>	<b>bon (2,2)</b>	<b>bon (2,3)</b>	<b>bon (2,1)</b>	<b>bon (2,1)</b>	<b>bon (2,2)</b>
Sécurité électrique		+	+	+	+	+
Risque de blessures		○	○	+	+	○
<b>Documentation et montage</b>	<b>5%</b>	<b>satisfais. (3,1)</b>	<b>satisfais. (2,7)</b>	<b>très bon (1,3)</b>	<b>bon (2,2)</b>	<b>bon (2,1)</b>
Plaque signalétique		○	+	++	+	++
Fiche technique		○	○	++	+	○
Montage		○	○	+	○	○
<b>Équipement/caractéristiques techniques</b>						
Capacité nominale (indication du fabricant/mesuré) en Watt		180/179,7	170/174,1	165/166,7	170/168	185/188,8
Voltage maximum autorisé du système (indications du fabricant) en V		1.000	750	1.000	870	750
Rendement sur la surface active/totale en % <sup>2)</sup>		14,8/13	15,6/13,6	14,9/12,6	14,4/12,4	14,4/12,6
Cellules par module/type		50/Q-cells poly	48/Kyocera Deep Blue poly	72/Shell mono	48/Sunways poly	54/Q-cells poly
Longueur x largeur x épaisseur en cm		166 x 83 x 5	129 x 99 x 3,6	162 x 81 x 4	200 x 68 x 5	150 x 100 x 4,2
Poids en kg		17	16	18,4	20	20
Période de garantie pour 90%/80% de la capacité nominale		10/25 ans	12/25 ans	10/25 ans	12/25 ans	20 ans <sup>9)</sup>

#### Clé d'évaluation des résultats du test :

- ++ = Très bon (0,5-1,5)
- + = Bon (1,6-2,5)
- = Satisfaisant (2,6-3,5)
- = Passable (3,6-4,5)
- = Insuffisant (4,6-5,5)

Quand le résultat du test est le même, classement par ordre alphabétique

Pas d'info = Pas d'information

\* Entraîne une dépréciation (voir "Sélectionné...")

- 1) Par rapport à
- 2) Valeurs mesurées
- 3) Nouveau nom de dénomination
- 4) D'après le fabricant
- 5) D'après le fabricant

### Sélectionné – testé – évalué

**Ont été testés:** 15 modules solaires avec des performances allant jusqu'à 210 Watt (Wp), dont 2 modules à couche mince à titre d'exemple.  
**Achat des échantillons testés:** Octobre/Novembre 2005. **Prix:** Enquête auprès des fabricants en février/mars 2006. Toutes les évaluations subjectives ont été effectuées par cinq spécialistes dans le domaine.

### Dépréciations

Le résultat de l'évaluation de la qualité ne pouvait pas être meilleur que la production d'électricité. Si la capacité nominale a été respectée seulement de façon "satisfaisante", alors l'évaluation de la production d'électricité pouvait – au maximum – être meilleure d'une note. Si la stabilité des propriétés n'est que "satisfaisante", alors l'évaluation pour la durabilité ne pouvait pas être meilleure.

### Production d'électricité: 45%

Sur une installation d'essai (simulateur solaire) la caractéristique courant-tension a été établie sous conditions de test standard et la capacité nominale a été définie. La Stiftung Warentest (Fondation allemande pour l'analyse comparative de produits) établit le **degré de rentabilité du module** pour la surface de cellules active et la surface du module. **Respect de la capacité nominale:** Ont été évalués: les tolérances indiqués par le fabricant, l'écart en pourcentage de la performance MPP – point de puissance maximum – (moyenne de cinq modules) par rapport à la puissance nominale et la réduction de la performance survenant au début après 15 kWh par m<sup>2</sup> sous conditions extérieures (voir ci-dessous). La **concordance de la performance de différents modules** sur la base de cinq échantillons d'essais (dispersion autour de la moyenne) a été évaluée. La **stabilité de la performance**

								Modules à couche mince		
Schott Solar ASE-165-GT-FT/MC	Sharp NU-S5E3E <sup>4)</sup>	Solarwatt P210-60 GET	SolarWorld SW 210 poly	Solar-Fabrik AG SF 125-130 ST	Sun Technics STM 173 F	Isofoton I-150/12 S	BP Solar 7190-S <sup>5)</sup>	Schott Solar ASI Opak - 30-SG <sup>6)</sup>	Würth Solar WS 31100/75	
14.280 (18/23,6 m <sup>2</sup> )	13.200 (16/21 m <sup>2</sup> )	16.370 (14/23,3 m <sup>2</sup> )	14.330 (14/23,5 m <sup>2</sup> )	16.840 (24/23,9 m <sup>2</sup> )	7) (18/26 m <sup>2</sup> )	13.950 (20/25,6 m <sup>2</sup> )	16.000 (16/20,1 m <sup>2</sup> )	167 <sup>8)</sup>	500 <sup>8)</sup>	
4,80	4,45	5,60	4,90	5,40	7)	4,65	5,25	5,20 <sup>8)</sup>	6,65 <sup>8)</sup>	
BON (2,1)	BON (2,2)	BON (2,3)	BON (2,3)	SATISFAIS. (2,7)	SATISFAIS. (2,9)	SATISFAIS. (3,0)	SATISFAIS. (3,3)	SATISFAIS. (2,7)	SATISFAIS. (3,2)	
bon (2,1)*	bon (1,7)	bon (2,3)*	bon (2,3)*	satisfais. (2,7)*	bon (2,1)	satisfais. (3,0)*	satisfais. (3,3)*	satisfais. (2,7)*	satisfais. (2,7)	
+	++	+	+	+	○	○	++	⊖	○	
+	+	+	+	○	+	○	⊖*	+	+	
+	++	++	+	+	++	+	++	+	○	
+	○	○	+	○	○	○	○	++	+	
bon (1,8)	bon (2,5)	bon (2,0)	bon (2,0)	bon (2,0)	passable (4,0)	satisfais. (2,9)	satisfais. (2,9)	satisfais. (2,8)	passable (4,0)	
++	+	+	++	++	⊖*	○	○	○	⊖*	
+	○	+	○	○	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
bon (2,1)	bon (2,3)	bon (2,1)	satisfais. (3,1)	bon (2,0)	bon (2,2)	bon (2,2)	bon (2,2)	bon (2,3)	bon (2,2)	
+	+	+	○	+	+	+	+	+	+	
+	○	+	+	+	○	○	○	○	○	
satisfais. (2,7)	passable (3,8)	satisfais. (3,3)	bon (1,9)	satisfais. (3,3)	bon (2,1)	bon (2,2)	bon (2,5)	bon (2,4)	satisfais. (3,5)	
+	⊖	⊖	++	⊖	+	++	++	++	○	
○	⊖	○	++	⊖	++	○	○	○	-	
○	○	○	○	+	○	+	○	○	+	

la performance de pointe en kilowatt (peak) ou Watt (peak) rées de produit depuis début 2006. Achat effectué sous la MHM plus 170 fabricant, aussi proposé sous forme de Sharp NU 185 E1 fabricant, le produit a subi un développement depuis

6) Sans cadre; convient pour une installation sur les façades et une intégration dans les toits  
7) Le fabricant n'a pas indiqué de prix. D'après ses informations, seuls des systèmes complets sont vendus  
8) Prix se rapporte à un module individuel  
9) Se rapporte à la capacité nominale  
10) Se rapporte à 91%/81% de la capacité nominale  
11) Se rapporte à 85% de la capacité nominale

**lors de l'échauffement** prend en compte l'augmentation de la température sous conditions extérieures lors d'une insolation de 600 Watt par m<sup>2</sup> ainsi que la réduction de la performance en pourcentage par °C au MPP.

### Durabilité: 40%

L'évaluation de la **stabilité des propriétés** se base sur des tests en chambre climatique: La Stiftung Warentest analyse la perte de performance après une sollicitation de 1000 heures dans une chaleur humide (Test Damp-heat" à 85 °C et 85% d'humidité de l'air), les effets d'une température fluctuante (200 cycles de moins 40°C à plus 85 °C) ainsi que les dégradations/détériorations visibles ensuite. La **charge mécanique** a été testée avec 2400 Pascal (charge de traction et de compression respectivement pendant une heure) et 5400 Pascal (pression). Egalement effectué : le Contrôle visuel complémentaire

de la  **finition**  des modules (défauts et irrégularités sur les cellules, connecteurs circuit et autres composants).

### Sécurité: 10%

La Stiftung Warentest a testé la sécurité électrique en exposant les modules à une tension de choc de 6 kV. Elle a contrôlé si un endommagement de la couche sur la face arrière entraîne des problèmes électriques (test "Cut"). Egalement contrôlé : le risque de blessures en raison d'angles ou coins tranchants du cadre des modules.

### Documentation et montage: 5%

La Stiftung Warentest a contrôlé la **plaque signalétique** et la **fiche technique** pour déterminer si elles sont complètes et elle a évalué le **montage** concernant le câblage électrique et les raccordements électriques.

Veillez contacter votre revendeur agréé aleo:

**aleo solar AG** | Gewerbegebiet Nord | 17291 Prenzlau | Allemagne  
Direction commerciale : Osterstraße 15 | 26122 Oldenburg | Allemagne  
T +49 (0) 441 219 88-0 | F +49 (0) 441 219 88-150 | info@aleo-solar.fr

[www.aleo-solar.fr](http://www.aleo-solar.fr)

