



**IFD-Empfehlung zur Solartechnik an Dach und  
Wand**

**IFD-recommendation for solar technology at roof  
and wall**

**IFD-recommandation de la technique solaire pour le  
toit et la paroi**

**Internationale Föderation des Dachdeckerhandwerks  
International Federation for the Roofing Trade  
Fédération Internationale du Métier de Couvreur**

**November 2002**

**November 2002**

**Novembre 2002**

## **1 Allgemeines**

(1) Die Solaranlage muss einschließlich aller funktionsbedingten Anlagenteile bei der Planung festgelegt werden. Dies beinhaltet auch eine Koordinierung der Ausführung der einzelnen Anlagenteile. Ausführung, Reihenfolge und Detaillösungen müssen aufeinander abgestimmt werden.

(2) Die Energiegewinnungsflächen sollten sowohl von der Himmelsrichtung als auch vom Neigungswinkel optimal zur Sonne stehen. Abschattungen sind zu vermeiden.

(3) Bei nachträglichem Ein- bzw. Aufbau einer Solaranlage in, über oder vor die bestehende Dach- bzw. Wandfläche sind die Anforderungen der Dachdeckung, Dachabdichtung oder Außenwandbekleidung zu berücksichtigen. Insbesondere ist der Wärmeschutz, die Standsicherheit und das Alterungsverhalten nach den jeweiligen nationalen Anforderungen zu prüfen.

## **1 General**

(1) The solar energy system must be fully defined at the planning stage, including all system components associated with function. This includes co-ordination of the assembly sequence for individual system components. Overall design, assembly sequence and detail design solutions must be mutually consistent.

(2) The energy extraction surfaces should be located optimally with reference to the sun in terms of both compass orientation and also angle of inclination. Any shading must be avoided.

(3) In the case of retrospective installation or erection of a solar energy system in, above or in front of existing roof or wall surfaces the specifications of the roof covering, roof waterproofing system, or external wall facing, must be taken into account. In particular, thermal insulation characteristics, structural stability and ageing characteristics shall be checked out against the appropriate national requirements.

## **1 Généralités**

(1) Il faut déterminer, lors de l'étude et la planification, le système solaire y compris tous les éléments fonctionnels du système. Ceci comprend également une coordination de la mise en œuvre des différents composants du système solaire. La mise en œuvre, la séquence et les solutions de détails devront être adaptées les unes aux autres.

(2) Les surfaces génératrices d'énergie devraient être aménagées et orientées de façon optimale vers le soleil en fonction des points cardinaux d'une part et de leur angle d'inclinaison d'autre part. Il faut éviter des zones ombragées

(3) En cas de montage d'un système solaire après coup sur ou devant une surface de toiture ou de bardage, les exigences pertinentes pour la couverture, l'étanchement ou le bardage devront être pris en compte. Notamment il s'agit de contrôler l'isolation thermique, la stabilité et le comportement au vieillissement en vertu des règles nationales pertinentes.

(4) Die Lüftungsebene unterhalb der Dachdeckung und hinter der Wandbekleidung darf durch den Einbau einer Energiegewinnungsfläche nicht auf ein unzulässiges Maß eingeschränkt werden.

(5) Bei der Integration von Solarmodulen in die Dachdeckung, Dachabdichtung oder Außenwandbekleidung ist eine Hinterlüftung der Module nach Angaben des Herstellers einzuhalten.

(6) Energiegewinnungsflächen müssen windsicher befestigt bzw. verankert werden.

## **2 Begriffe**

(1) Solartechnik ist die Technik, die aus der Umwelt entnommene, überleitete, direktgenutzte oder im Speicher gesammelte Energie aus Sonnenstrahlung nutzbar macht. Es wird unterschieden in Solarthermie und Photovoltaik.

(2) Solarthermie ist die Übertragung der Wärme aus der Sonnenenergie auf ein geschlossenes System (siehe Abb. 1).

(4) The ventilation plane below the roof covering and behind the wall facing must not be reduced to an unacceptable dimension as a result of installation of an energy extraction surface.

(5) In the integration of solar modules into the roof covering, roof waterproofing system or external wall facing, ventilation at the rear of the modules must be maintained in accordance with the manufacturer's data.

(6) Energy extraction surfaces must be fastened or anchored so that they can withstand wind suction forces.

## **2 Definitions**

(1) Solar technology is the technology that enables the usage of energy from solar radiation that is extracted from the environment, transferred, and either used directly or stored. A differentiation is made between solar thermal technology and photovoltaic technology.

(2) Solar thermal technology is the transfer of heat from solar energy into a closed circuit system (see fig. 1).

(4) La surface de ventilation en-dessous de la couverture et derrière le bardage ne doit pas être limitée de façon inadmissible par la mise en œuvre d'une surface génératrice d'énergie.

(5) Lors de l'intégration de modules solaires dans la couverture, l'étanchement du toit ou le bardage une ventilation suffisante derrière les plaques solaires doit être réalisée suivant les instructions du fabricant.

(6) Les surfaces génératrices d'énergie doivent être fixées ou ancrées de façon à résister à l'enlèvement par le vent.

## **2 Définitions**

(1) La technique solaire est la technologie permettant d'utiliser l'énergie provenant du rayonnement solaire prélevée de l'environnement, transférée et utilisée directement ou accumulée. On distingue entre la technique thermique solaire et la technique photovoltaïque.

(2) La technique thermique solaire est le transfert de chaleur provenant de l'énergie solaire sur un système fermé (voir figure 1).

(3) Photovoltaik ist die Wandlung von Sonnenstrahlung in Elektrizität (siehe Abb. 2).

(4) Eine Solaranlage ist ein System, das die Umsetzung von erneuerbaren Energien ermöglicht.

(5) Energiegewinnungsflächen aus Absorbern (Kollektoren) oder Solarzellen (Modulen) dienen zur Aufnahme und Umwandlung von erneuerbaren Energien aus der Umwelt.

(6) Ein Solardach ist eine Dachfläche mit einer Energiegewinnungsfläche als Deck- oder Dachabdichtungswerkstoff.

(7) Eine Solaraußenwand ist eine Außenwand mit einer Energiegewinnungsfläche als Außenwandbekleidung.

(8) Globalstrahlung ist die gesamte Sonnenstrahlung, die auf der Erdoberfläche auftrifft.

### **3 Werkstoffe und Anforderungen**

(1) Kollektoren und Module

(3) Photovoltaic technology is the conversion of solar radiation into electricity (see fig. 2).

(4) A solar energy system is a system that makes possible the exploitation of renewable sources of energy.

(5) Energy extraction surfaces made of absorbers (collectors) or solar cells (modules) serve to receive and convert renewable sources of energy from the environment.

(6) A solar roof is a roofing surface with an energy extraction surface acting as a covering or waterproofing material.

(7) A solar external wall is an external wall with an energy extraction surface acting as the external wall facing.

(8) Global radiation is the total solar radiation that impinges on the earth's surface.

### **3 Materials and requirements**

(1) Collectors and modules for

(3) La technique photovoltaïque est la conversion du rayonnement solaire en électricité (voir figure 2).

(4) Un système solaire est un système permettant la conversion des énergies régénératrices.

(5) Les surfaces génératrices d'énergie composées d'absorbeurs (collecteurs) ou de cellules solaires (modules) servent à recevoir et à transformer les énergies régénératrices provenant de l'environnement.

(6) Un toit solaire est une surface de toiture comprenant une surface génératrice d'énergie sous forme d'un matériau de couverture ou d'étanchement du toit.

(7) Une paroi solaire extérieure est une paroi extérieure comprenant des surfaces génératrices d'énergie sous forme d'un bardage.

(8) Le rayonnement global est la totalité du rayonnement solaire incidente sur la surface du planète terre.

### **3 Matériaux et exigences**

(1) Les collecteurs et modules

einer Solaranlage müssen - sofern erforderlich - eine Bauartzulassung oder eine CE-Kennzeichnung besitzen.

(2) Alle Teile einer Solaranlage müssen aufeinander abgestimmt und die Werkstoffe untereinander verträglich sein.

a solar energy system must possess type approval or a CE identification.

(2) All components of a solar energy system must be consistent with each other and the materials must be compatible with each other.

d'un système solaire doivent avoir – si nécessaire -un agrément technique .ou une marque CE.

(2) Tous les éléments d'un système solaire devront être adaptés les uns aux autres et les matériaux doivent être compatibles.

#### **4 System- und Funktionsprinzip von Solaranlagen**

##### **4.1 Allgemeines**

(1) Bei aufgeständerten Energiegewinnungsflächen werden Anlagenteile verwendet, die eine ausreichende Trag- und Zugfestigkeit haben müssen. Die Trag- und Zugfestigkeit der aufgeständerten Energiegewinnungsflächen muss unter Berücksichtigung der relevanten Normen nachgewiesen werden (z.B. Befestigung, Auflast).

(2) Bei integrierten Energiegewinnungsflächen werden Anlagenteile verwendet, die als Einbauteile in Dachdeckungen, Dachabdichtungen oder Außenwandbekleidungen eingebaut werden.

#### **4 System- and functional principles of solar energy systems**

##### **4.1 General**

(1) In the case of energy extraction surfaces that are stand-off mounted the system components used must have sufficient load-bearing capacity and tensile strength. Evidence must be provided of the load-bearing capacity and tensile strength of the stand-off mounted energy extraction surfaces in accordance with the relevant standards (e.g. for attachment and applied loads).

(2) In the case of integrated energy extraction surfaces system components are used that are installed as integral components of roof coverings, roof waterproofing systems or external wall facings.

#### **4 Principe du système et de fonctionnement des plaques solaires**

##### **4.1 Généralités**

(1) En cas de surfaces génératrices d'énergie surélevées, on utilise des composants assurant une résistance à la traction et une charge portante suffisante. La résistance à la traction ainsi que la charge portante devront être mise en évidence en vertu de la norme correspondante (p.ex. type de fixation, charge).

(2) Lors de surfaces génératrices d'énergie intégrées, on utilise des composants qui seront intégrés comme éléments de montage des couvertures, des étanchements ou des bardages.

## 4.2 Solarthermie-Anlagen

(1) Die Solarthermie-Anlage besteht üblicherweise aus:

- Absorber (Kollektor)
- Kreislauf zur Abführung der Wärme
- Wärmetauscher
- Regeltechnik
- Speicherung

(2) Ein Absorber nimmt die Wärme aus der Sonnenenergie auf und überträgt diese auf einen Wärmeträger.

(3) Der Wärmetransport erfolgt über den Wärmeträger mechanisch oder durch Schwerkraft vom Absorber zum Solarspeicher und wird durch eine Regelung gesteuert.

(4) Bei Direktverbrauch aus einer Solarthermie-Anlage kann der Speicher und der Wärmetauscher entfallen.

(5) Der Kollektor sollte einen Blitzschutz erhalten. Besteht eine Blitzschutzanlage muss er angeschlossen werden. Ein Potentialausgleich der Solarthermie-Anlage ist herzustellen.

## 4.2 Solar thermal technology systems

(1) The solar thermal technology system usually comprises:

- Absorber (collector)
- Fluid circuit for extraction of heat
- Heat exchanger
- Control technology
- Storage medium

(2) An absorber extracts the heat from the solar energy and transfers this to a heat transfer medium.

(3) Heat transfer takes place via the heat transfer medium either mechanically or by gravity from the absorber to the solar storage medium and is regulated by means of a controller.

(4) Where the energy is utilised directly from a solar thermal technology system the storage medium and the heat exchanger may not be necessary.

(5) The collector should have access to lightning protection. Where a lightning pro-

## 4.2 Système thermique solaire

(1) Le système thermique solaire est composé normalement :

- d'un absorbeur (collecteur)
- d'un circuit pour dissiper la chaleur
- d'un échangeur de chaleur
- de la technique de réglage
- de l'accumulation.

(2) Un absorbeur absorbe la chaleur provenant de l'énergie solaire et transfère celle-ci sur un caloporteur.

(3) Le transport de la chaleur s'effectue par l'intermédiaire du caloporteur de façon mécanique ou par gravité à partir de l'absorbeur vers l'accumulateur solaire et est commandé par un réglage automatique.

(4) En cas d'une consommation directe à partir du système thermique solaire, on peut se passer de l'accumulateur et de l'échangeur de chaleur.

(5) Le collecteur doit être muni d'un parafoudre. S'il existe déjà un système para-

tection facility already exists the collector must be connected to it. The solar thermal technology system must be at equilibrium potential.

foudre, il faut le relier à ce système. Il faut réaliser une liaison équipotentielle avec le système thermique solaire.

### 4.3 Photovoltaik-Anlagen

(1) Die Photovoltaik-Anlage besteht üblicherweise aus:

- Solarzelle (Modul)
- Ableitung
- Regler (Wechselrichter)
- Speicherung oder Netzeinspeisung

(2) Die Energiegewinnungsfläche einer Photovoltaik-Anlage besteht aus Solarmodulen, die sich aus einzelnen Solarzellen zusammensetzen. Solarzellen können z. B bestehen aus mono-kristallinem Silizium, multi-kristallinem Silizium oder auch amorphem Silizium.

(3) Der gewonnene Strom wird mit einem abgestimmten Solarkabel zur Schnittstelle der elektrotechnischen Anlage geführt.

(4) Die Photovoltaik-Anlage sollte einen Blitzschutz erhalten. Besteht eine Blitzschutzanlage muss er angeschlossen werden. Ein Potentialausgleich der Photovoltaik-Anlage ist herzustellen.

### 4.3 Photovoltaic technology systems

(1) The photovoltaic technology system usually comprises:

- Solar cell (module)
- Lead out
- Control (converter)
- Storage medium or feed into grid

(2) The energy extraction surface of a photovoltaic technology system consists of solar modules that are composed of individual solar cells. Solar cells can e.g. consist of mono-crystalline silicon, multi-crystalline silicon or also amorphous silicon.

(3) Using a matched solar cable the power generated is fed to the electro-technical system interface.

(4) The photovoltaic technology system should have ac-

### 4.3 Système photovoltaïque

(1) Le système photovoltaïque est composé :

- d'une cellule solaire (module)
- d'une dérivation
- d'un réglage (onduleur)
- de l'accumulation ou d'un raccordement au réseau

(2) La surface génératrice d'énergie d'un système photovoltaïque est composée de modules solaires qui sont constitués de cellules solaires individuelles. Les cellules solaires pourront p. ex. être composées de silicium monocristallin, de silicium multicristallin ou de silicium amorphe.

(3) Le courant électrique récupéré est transféré, moyennant un câble solaire, jusqu'à l'interface de l'installation électrotechnique.

(4) Le système photovoltaïque doit être muni d'un

cess to lightning protection. Where a lightning protection facility already exists, the system must be connected to it. The photovoltaic technology system must be at equilibrium potential.

parafoudre. S'il existe déjà un tel système parafoudre, il faut le relier. Il faut réaliser une liaison equipotentielle avec le système photovoltaïque.

## **5 Ausführung**

## **5 Assembly**

## **5 Mise en oeuvre**

### **5.1 Allgemeines**

### **5.1 General**

### **5.1 Généralités**

(1) Der Anschluss von Durchdringungen z.B. Verkabelung, Verrohrung an das Schichtenpaket ist mit entsprechend vorgefertigten Formteilen oder handwerklich hergestellten Einfassungen auszuführen. Dabei müssen diese auf die Dachdeckung, Dachabdichtung oder Außenwandbekleidung entsprechend den jeweiligen Regeln des Dachdeckerhandwerks angeschlossen werden.

(1) Connection of items that penetrate into the composite layer stack, e.g. cabling, piping, must be made using either appropriate standard manufactured parts or handmade mountings. At the same time these must be connected to the roof covering, roof waterproofing system or external wall facing in accordance with the appropriate roofing trade standards.

(1) Le raccordement de pénétrations comme cablage, tuyauterie au paquet de couches doit être réalisé moyennant des pièces préfabriquées ou des bordures exécutées à la main. Celles-ci doivent être montées et raccordées sur la couverture, sur l'étanchement ou sur le bardage en accord avec les règles techniques pertinentes de la profession des couvreurs.

(2) Die Anschlusshöhen und Anschlussbreiten der jeweiligen Regeln des Dachdeckerhandwerks sind einzuhalten.

(2) The connection heights and widths as detailed in the appropriate roofing trade standards must be maintained.

(2) Il faut respecter les hauteurs et les largeurs de raccordement des règles de la profession des couvreurs.

### **5.2 Solaranlagen bei Dachdeckung**

### **5.2 Solar energy systems as used with roof coverings**

### **5.2 Plaques solaires pour couvertures**

#### **5.2.1 Dachaufständerung bei Dachdeckungen**

#### **5.2.1 Stand-off mounting as used with roof coverings**

#### **5.2.1 Plaques solaires avec montants en toiture**

(1) Die Aufständerung dient der Aufnahme der Energiegewinnungs-

(1) The stand-off mounting is designed to receive the en-

(1) Les montants servent à monter les surfaces généra-



fläche. Sie besteht aus vorgefertigten Elementen, die auftretende Kräfte (Eigengewicht, Wind, Schnee, etc.) auf die Unterkonstruktion übertragen (siehe Abb. 1-3).

(2) Für die Aufständering einer Energiegewinnungsfläche sind verschiedene Systeme möglich, z.B. Schienen- und Trägerelemente aus verschiedenen Werkstoffen, die nicht rostend oder mindestens feuerverzinkt sind. Die Verschraubungen sind mit nichtrostenden Metallen auszuführen.

(3) Die Aufständeringselemente sind auf die jeweilige Dachdeckung, die Dachneigung und auf die örtlichen Gegebenheiten abzustimmen.

(4) Bei aufgeständerten Energiegewinnungsflächen muss die Funktionsfähigkeit der darunter liegenden Deckung gewährleistet sein. Der Mindestabstand zwischen Oberkante Dachdeckung und Unterseite Element darf 60 mm nicht unterschreiten.

(5) Die Demontage der Energiegewinnungsflächen muss möglich sein und ist notwendig

- bei Reparaturen an der Dachdeckung

ergy extraction surface. It consists of prefabricated elements that transfer the forces occurring (own weight, wind, snow etc.) to the supporting structure (see fig. 1-3).

(2) Various systems are possible for the stand-off mounting of an energy extraction surface, e.g. track and load-bearing units made of various materials. These must be non-rusting or, as a minimum requirement, hot galvanized. The bolting fixtures are to be designed using non-rusting metals.

(3) The stand-off mounting units are to be matched to the roof covering in question to the inclination of the roof and to site conditions.

(4) In the case of stand-off mounted energy extraction surfaces the functionality of the covering lying beneath them must be ensured. The minimum separation between the upper surface of the roof covering and the underside of the unit must not be less than 60 mm.

(5) Dismantling of the energy extraction surfaces must be

trices d'énergie. Elles sont composées d'éléments préfabriqués qui transmettent les forces (poids mort, vent, neige etc.) sur la sous structure (voir figure 1-3).

(2) Pour le montage surélevé d'une surface génératrice d'énergie, divers systèmes pourront être mise en œuvre comme p. ex. des éléments de bandes ou rails en fer ou des supports fabriqués à partir de divers matériaux, soit non corrosif ou au moins être galvanisés à chaud. La boulonnerie doit être exécutée à partir de métaux non corrosifs.

(3) Il faut adapter les éléments du montage surélevé aux couvertures, à la pente du toit et aux conditions locales.

(4) En cas de surfaces génératrices d'énergie surélevées, il faut assurer le fonctionnement correcte de la couverture sous-jacente. La distance minimale entre le bord supérieur de la couverture et le côté inférieur de l'élément ne doit pas être inférieure à 60 mm.

- bei groben Verschmutzungen unter der aufgeständerten Energiegewinnungsfläche.

possible and is necessary:

- In the event of repairs to the roofing covering
- If a large amount of dirt accumulates under the stand-off mounted energy extraction surface.

(5) Un démontage des surfaces génératrices d'énergie s'impose

- En cas de travaux de réparation de la couverture
- En cas d'un encrassement important en-dessous de la surface génératrice d'énergie.

### 5.2.2 Dachintegration bei Dachdeckungen

(1) Integrierte Energiegewinnungsflächen werden wie Einbauteile in die Dachdeckung eingebaut und sind regensicher an diese anzuschließen.

Sie bestehen aus:

- Solarelementen
- Eindeckrahmen
- Abdeckungen

(siehe Abb. 4)

(2) Bei der Wahl der Eindeckrahmen ist die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu beachten (siehe Fachregel für Metallarbeiten im Dachdeckerhandwerk).

### 5.2.2 Roof integration as used with roof coverings

(1) Integrated energy extraction surfaces are installed as integrated components into the roof covering and must be connected to the latter so as to maintain a rainproof seal.

They include:

- Solar elements
- Covering frame
- Covers

(see fig. 4)

(2) When selecting the mounting frame account must be taken of the mutual compatibility of the materials (see roofing trade specialist regulations for metalwork).

### 5.2.2 Plaques solaires intégrées dans la toiture

(1) Les surfaces génératrices d'énergie intégrées seront mises en œuvre comme éléments de la couverture et elles sont raccordés à celle-ci.

Elles se composent :

- de plaques solaires
- de cadres de montage
- de couvertures.

(voir figure 4)

(2) Lors de la sélection des cadres de montage, il faut veiller à la compatibilité des matériaux (voir « Règles techniques pour travaux métalliques de la profession des couvreurs »).

### **5.2.3 Solardach - Solardachdeckung**

(1) Bei dem Solardach übernehmen die Energiegewinnungsflächen die Funktion der Dachdeckung (siehe Abb. 5).

(2) Bei der Solardachdeckung sind die Energiegewinnungsflächen auf den Deckwerkstoff abgestimmte und/oder integrierte Module, die als System mit den Deckwerkstoffen eingedeckt werden.

### **5.3 Solaranlagen bei Dachabdichtungen**

#### **5.3.1 Dachaufständerung bei Dachabdichtungen**

(1) Die Energiegewinnungsflächen können auf bauseits vorhandenen und in die Dachabdichtung eingebundenen Sockeln oder Stützen angebracht werden (siehe Abb. 6).

(2) Außerdem können sie auch freistehend auf lastverteilende Unterlagen aufgestellt werden. Diese Unterlagen können z. B. Wannens sein, die

### **5.2.3 Solar roof – solar roof covering**

(1) In the case of a solar roof, the energy extraction surfaces take on the function of the roof covering (see fig. 5).

(2) In the case of a solar roof covering the energy extraction surfaces are modules that are matched or integrated to the roof material. The modules are covered with the roof materials to from the system.

### **5.3 Solar energy systems as used with roof waterproofing systems**

#### **5.3.1 Roof stand-off mounting as used with roof waterproofing systems**

(1) The energy extraction surfaces can be mounted on bases or supports provided by the builders and incorporated in the roof waterproofing system (see fig. 6).

(2) Alternatively they can be stand-off mounted on load distributing bearers. These

### **5.2.3 Toit solaire – couverture solaire**

(1) Dans la cas d'un toit solaire, les surfaces génératrices d'énergie assurent la fonction de la couverture (voir figure 5).

(2) Lors d'une couverture solaire, les surfaces génératrices d'énergie sont adaptées au matériaux de couverture et/ou des modules intégrés qui seront mis en œuvre comme un système intégrale avec les matériaux de couverture.

### **5.3 Plaques solaires pour l'étanchement du toit**

#### **5.3.1 Montage surélevés sur l'étanchement du toit**

(1) Les surfaces génératrices d'énergie pourront être montées sur des socles ou supports intégrés dans l'étanchement du toit existants déjà (voir figure 6).

(2) Par ailleurs, on pourra aussi les placer librement sur des appuis à distribution des

mit Auflast (z. B. Kies oder Plattenbelag) beschwert werden. Hierbei sind erforderliche Schutzmaßnahmen für Dachabdichtungen unter den lastverteilenden Unterlagen vorzusehen. Die statische Belastbarkeit der Tragkonstruktion und des Dachaufbaus (Druckfestigkeit der Wärmedämmung u. a.) ist zu beachten.

(3) Die Aufständering dient der Aufnahme, Ausrichtung und Neigungsgebung der Solaranlage. Somit können diese auch optimiert nachgeführt werden.

(4) Bei aufgeständerten Energiegewinnungsflächen muss die Funktionsfähigkeit der darunter liegenden Dachabdichtung gewährleistet sein. Ein Anstauen von Niederschlagswasser ist zu vermeiden.

(5) Die Demontage der Energiegewinnungsflächen ist notwendig;

- bei Reparaturen oder Sanierungen an der Dachabdichtung
- bei groben Verschmutzungen unter der auf geständerten Energiegewinnungsfläche.

bearers can, e.g. be pans that are loaded down with ballast (e.g. gravel or tile shards). At the same time necessary measures must be taken to protect the roof waterproofing system under the load distributing bearers. Attention must be paid to the static load capacity of the load-bearing design and the roof structure (e.g. the compressive strength of the thermal insulation).

(3) The stand-off mounting makes possible the accommodation, orientation and a range of inclination for the solar energy system. These parameters can therefore be optimised.

(4) In the case of stand-off mounted energy extraction surfaces the functionality of the roofing laying underneath them must be ensured. Any accumulation of water precipitation must be avoided.

(5) Dismantling of the energy extraction surfaces must be possible and is necessary:

- in the event of repairs or renovation

charges. Ces appuis pourront p. ex. être des cuvettes alourdies par des charges (p. ex. gravier ou couverture avec plaques). Dans ce cas, il faut respecter les mesures de protection requises pour les couches d'étanchement en-dessous des appuis distributeurs de charge. Il faut veiller à la charge statique admissible de la structure portante et de la superstructure du toit (résistance à la compression de l'isolation thermique).

(3) Le montage surélevé sert à l'emplacement, à l'orientation et à l'inclinaison des plaques solaires. Ainsi celles-ci pourront être réglées de façon optimale.

(4) En cas de surfaces génératrices d'énergie sur montants ou supports, il faut s'assurer du fonctionnement correcte de la couche isolante du toit sous-jacente. Il faut éviter l'accumulation d'eaux pluviales.

(5) Le démontage des surfaces génératrices d'énergie s'impose :

- en cas de travaux de réparation ou de rénovation de

of the roof covering

- if a large amount of dirt accumulates under the stand-off mounted energy extraction surface.

l'étanchement de la toiture

- en cas d'encrassements majeurs sous les surfaces génératrices d'énergie sur montants

### 5.3.2 Dachintegration bei Dachabdichtungen

(1) Integrierte Energiegewinnungsflächen werden wie Einbauteile, z. B. Lichtkuppeln, in die Dachabdichtung eingebaut und sind wasserdicht an diese anzuschließen. Sie bestehen aus:

- Solarelementen/-schalen
- Aufsatzkranz.

(2) Bei der Wahl der Aufsatzkränze ist die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu beachten.

(3) Integrierte Energiegewinnungsflächen können auch auf die Dachabdichtungswerkstoffe abgestimmte

### 5.3.2 Roof integration as used with roof waterproofing systems

(1) Integrated energy extraction surfaces are installed into the roof waterproofing system in the same manner as integrated components such as roof lighting domes, and must be fitted into the waterproofing system so as to be watertight. They consist of:

- Solar units/ solar shells
- Mounting frame.

(2) In the selection of the mounting frames attention must be paid to the mutual compatibility of the materials.

### 5.3.2 Plaques solaires intégrées dans l'étanchement de la toiture

(1) Les surfaces génératrices d'énergie sont montées comme des éléments de montage tel que lanternaux dans l'étanchement du toit et seront raccordé à celui-ci de façon étanche. Elles se composent :

- d'éléments solaires/couples solaires

- de costières.

(2) Lors du choix des costières, il faut veiller à la compatibilité des matériaux.

und/oder integrierte Module sein, die als System mit den Dachabdichtungswerkstoffen verlegt werden.

(3) Integrated energy extraction surfaces can also be modules that are matched and/or integrated with the roof waterproofing materials, these modules being laid with the roof waterproofing materials to form the system.

(3) Les surfaces génératrices d'énergie intégrées pourront aussi être adaptée aux matériaux d'étanchement du toit et/ou être des modules posés comme système intégrale avec les matériaux d'étanchement.

## **5.4 Solaranlagen bei Außenwandbekleidungen**

## **5.4 Solar energy systems as used with external wall facings**

## **5.4 Plaques solaires en bardages**

### **5.4.1 Allgemeines**

### **5.4.1 General**

### **5.4.1 Généralités**

Solaranlagen bei Außenwandbekleidungen werden nach statischem Nachweis mit systembedingten, nicht rostenden Befestigungen an der tragenden Unterkonstruktion befestigt bzw. Verankert und eingebaut.

In the case of external wall facings solar energy systems are fitted/anchored and installed in accordance with static loading data with non-rusting, system-compatible fittings to the load-bearing sub-structure.

Après avoir fournie l'épreuve statique, les systèmes solaires en bardages sont fixés/ancrées ou montés moyennant des systèmes de fixation adaptés non-corrosifs à la sous structure portante.

#### 5.4.2 Solaranlagen vor der Außenwandbekleidung

(1) Die Energiegewinnungsflächen werden vor der Außenwandbekleidung an Halterungen oder Konsolen befestigt, welche die Bekleidung durchdringen.

(2) Bei Solaranlagen vor der Außenwandbekleidung muss die Funktionsfähigkeit der darunter liegenden Bekleidung gewährleistet sein. Der Mindestabstand zwischen Oberkante Bekleidung und Unterseite Element von 60 mm darf nicht unterschritten werden.

(3) Die Ausrichtung der Energiegewinnungsflächen kann durch neigungsgerechte Halterungen oder Konsolen optimiert werden.

(4) Die Demontage der Energiegewinnungsflächen ist üblicherweise notwendig

- bei Reparaturen oder Sanierungen an der Außenwandbekleidung,
- bei groben Verschmutzungen hinter der vorgehängten Energiegewinnungsfläche

#### 5.4.2 Solar energy systems in front of the external wall facing

(1) The energy extraction surfaces are fitted in front of the external wall facing on to supports or brackets that pass through the facing.

(2) In the case of solar energy systems mounted in front of the external wall cladding the functionality of the cladding lying underneath them must be ensured. The minimum separation between the upper surface of the cladding and the underside of the unit must not be less than 60 mm.

(3) The alignment of the energy extraction surfaces can be optimised by means of supports or brackets that allow for a range of inclination.

(4) Dismantling of the energy extraction surfaces must be possible and is necessary:

- in the event of repairs or renovation of the external wall facing
- if a large amount of dirt accumulates under the forward-

#### 5.4.2 Plaques solaires superposées sur les bardages

(1) Les surfaces génératrices d'énergie sont fixées devant le bardage sur des brides de supports ou des attaches pénétrant le bardage.

(2) Dans le cas des systèmes solaires montés devant le bardage, le fonctionnement correcte du bardage sous-jacent doit être assuré. La distance minimale entre le bord supérieur du bardage et le côté inférieur de l'élément ne doit pas être inférieure à 60 mm.

(3) L'orientation des surfaces génératrices d'énergie peut être optimisée par des supports ou attaches adaptés à l'inclinaison.

(4) Le démontage des surfaces génératrices d'énergie s'impose normalement

- en cas de travaux de réparation ou de rénovation des bardages
- en cas d'encrassements majeurs derrière les surfaces génératrices d'énergie suspendues

mounted energy extraction surface.

### **5.4.3 In die Außenwandbekleidung integrierte Solaranlagen**

(1) Integrierte Energiegewinnungsflächen werden wie Einbauteile systemgerecht auf die Außenwandbekleidung abgestimmt und eingedeckt.

(2) In die Außenwandbekleidung integrierte Solaranlagen bestehen aus:

- Solarelementen,
- Anschlussrahmen,
- Abdeckungen.

(3) Bei der Wahl der Anschlussrahmen ist die Verträglichkeit der Werkstoffe untereinander zu beachten.

### **5.4.4 Solaraußenwand**

(1) Bei der Solaraußenwand übernehmen die Energiegewinnungsflächen die Funktion der Außenwandbekleidung.

(2) Die Energiegewinnungsflächen

### **5.4.3 Solar energy systems integrated into the external wall facing**

(1) Integrated energy extraction surfaces are matched to the external wall facing and covered in the same way as other integrated components and in a manner compatible with the system.

(2) Solar energy systems integrated into the external wall facing consist of:

- Solar units,
- Mounting frame,
- covers.

(3) When selecting the mounting frame attention must be paid to the mutual compatibility of the materials.

### **5.4.4 Solar external wall**

(1) In the case of a solar external wall the energy extraction surfaces take on the function of the external wall facing.

(2) The energy extraction

### **5.4.3 Plaques solaires intégrées dans les bardages**

(1) Les surfaces génératrices d'énergie intégrées sont adaptées au système du bardage et montées.

(2) Les systèmes solaires montés en bardage se composent

- D'éléments solaires
- De cadres de raccordement
- De couvertures.

(3) Lors du choix des cadres de raccordement il faut veiller à la compatibilité des matériaux.

### **5.4.4 Plaques solaires en parois extérieures**

(1) Dans le cas d'une paroi extérieure, les surfaces génératrices d'énergie assurent la fonction du bardage.

(2) Les surfaces génératrices



können auf den Bekleidungswerkstoff abgestimmte und/oder integrierte Module sein, die als System mit dem Bekleidungswerkstoff eingedeckt werden.

surfaces can be matched to the facing material and/or be integrated modules that as a system are covered with the facing material.

d'énergie pourront être des modules adaptés au matériaux de bardage et/ou des modules intégrés qui seront mis en œuvre comme système intégrale avec le matériau de bardage.

## **6 Pflege und Wartung**

(1) Dach- und Wandflächen mit Solaranlagen sollten regelmäßig z. B. einmal pro Jahr inspiziert werden. Hierfür wird der Abschluss eines Inspektions- oder Wartungsvertrages empfohlen. Rechtzeitige Pflege kann die Energiegewinnung erhalten, die Nutzungsdauer verlängern und vor Schäden bewahren.

(2) Für die Pflege und Wartung sind die nationalen Vorschriften zur Absturzsicherung zu beachten.

## **6 Maintenance and inspection**

(1) Roof and wall surfaces fitted with solar energy systems should be inspected regularly e.g. annually. For this purpose it is recommended that an inspection or maintenance contract be set up. Timely care and attention can maintain energy extraction levels, lengthen useful life and protect from damage.

(2) When carrying out care and maintenance duties attention must be paid to national regulations relating to maintenance safety measure.

## **6 Entretien et maintien en état**

(1) Les surfaces de toitures ou de parois munies de plaques solaires doivent subir un contrôle d'inspection régulier, par exemple une fois par an. A cette fin, on recommande de conclure un contrat d'inspection et de maintien. Un maintien en état/nettoyage du système solaire en temps voulu sert à assurer le captage efficace de l'énergie, à augmenter la durée en service et à protéger le système contre des endommagements.

(2) Pour le maintien en état et l'entretien il faut respecter les règles nationales pour la sécurité au travail.

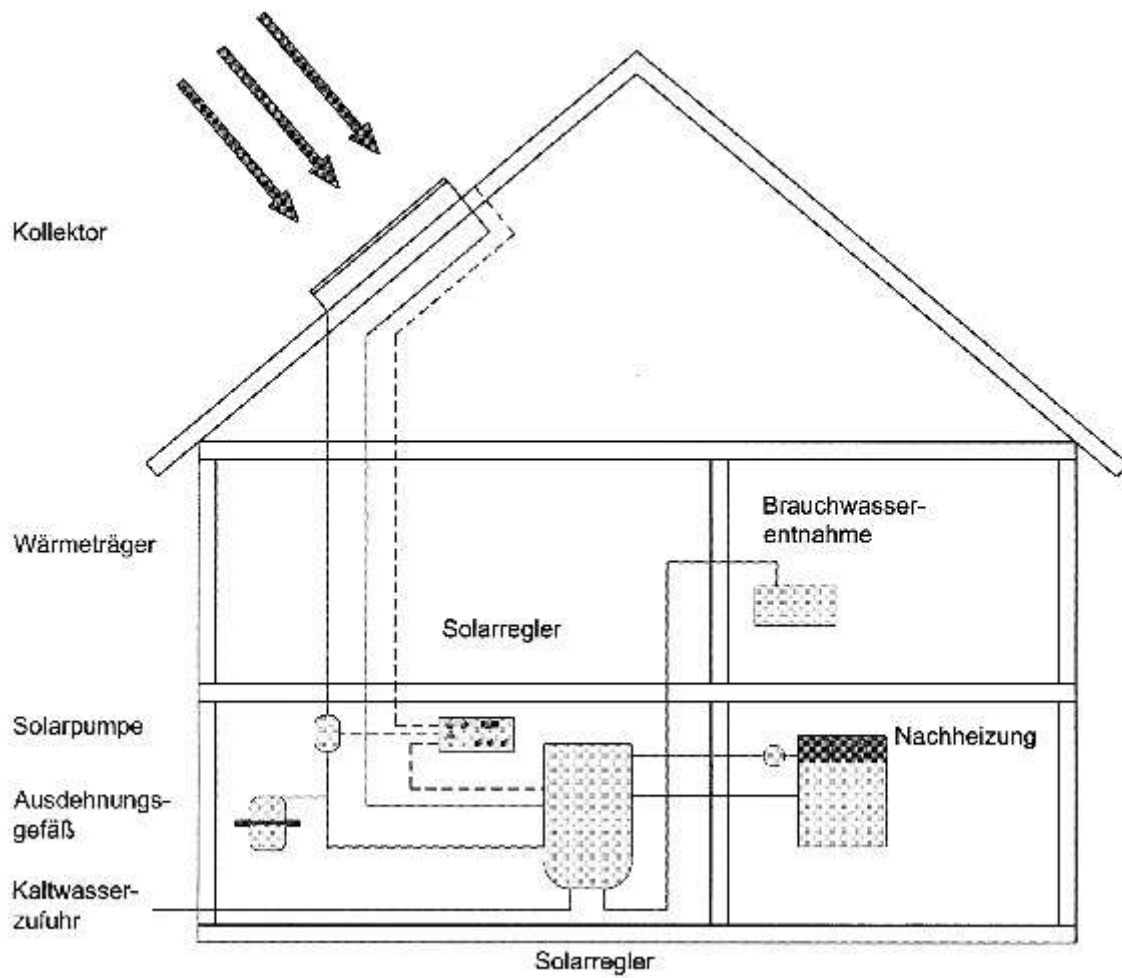
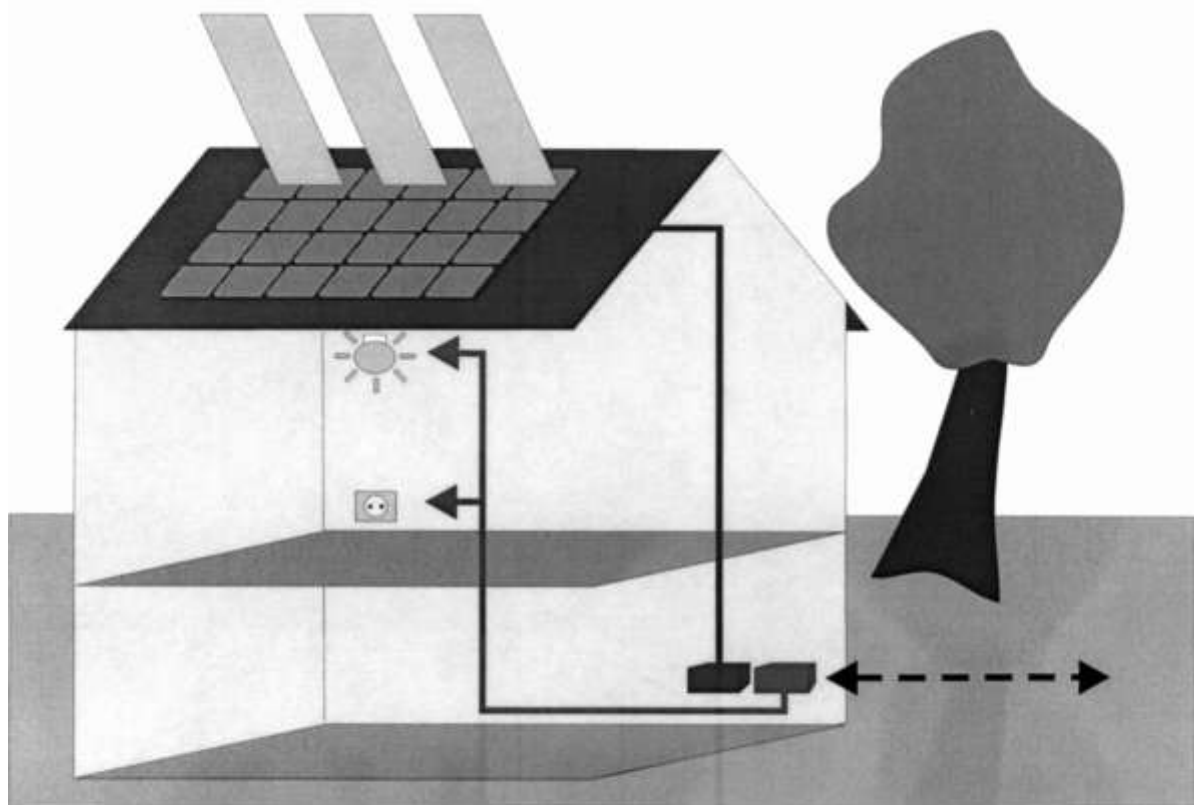


Abb. 1: Solarthermie- System  
 Fig. 1: Solar thermal technology systems  
 Figure 1: Système thermique solaire









- |   |                            |   |   |   |
|---|----------------------------|---|---|---|
|  | Solargenerator             |  | Stromkreisverteiler und Zähler  | Vom Solargenerator fließt der Strom über den Wechselrichter, der aus Gleichstrom Wechselstrom macht, in den Stromkreis des Hauses |
|  | Gleichstrom-Haupttrichtung |  | Verbraucherstromkreis (Wechselstrom)                                    |   |
|  | Wechselrichter             |  | Einspeisung in das öffentliche Netz/<br>Bezug aus dem öffentlichen Netz |   |

Abb. 2: Photovoltaik-Anlagen  
 Fig. 2: Photovoltaic technology systems  
 Figure 2: Systéme photovoltaïque

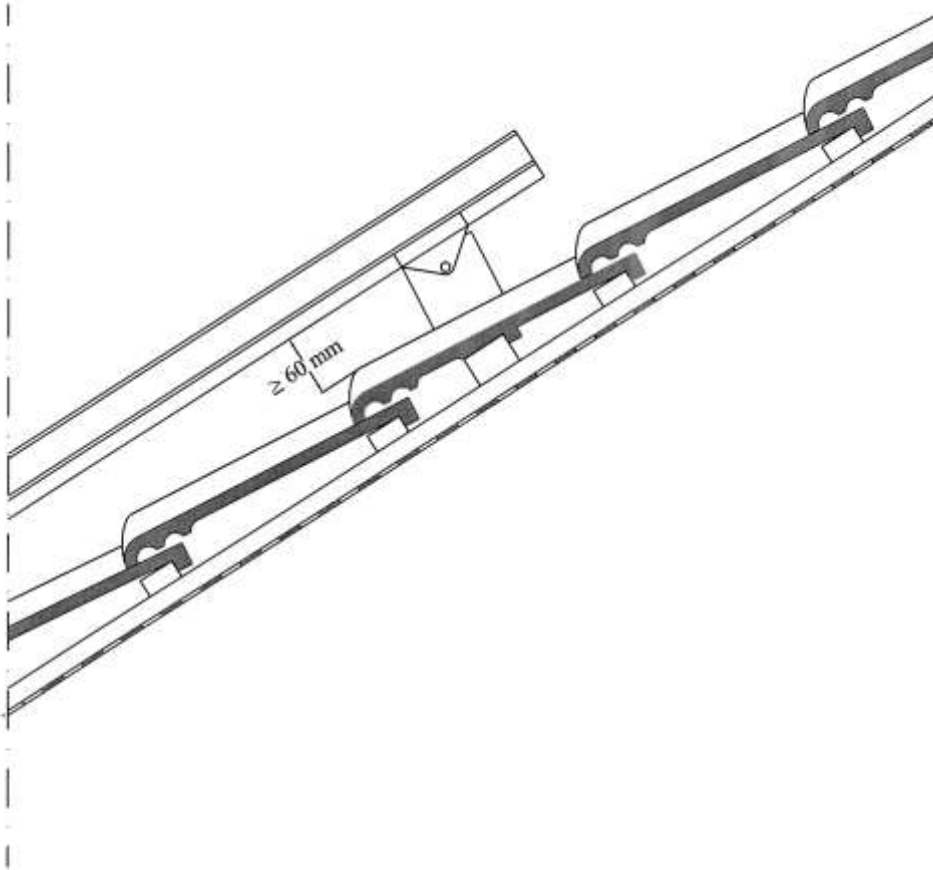


Abb. 3: Dachaufständerung bei Dachdeckungen  
Fig. 3: Stand-off mounting as used with roof coverings  
Figure 3: Plaques solaires avec montants en toiture

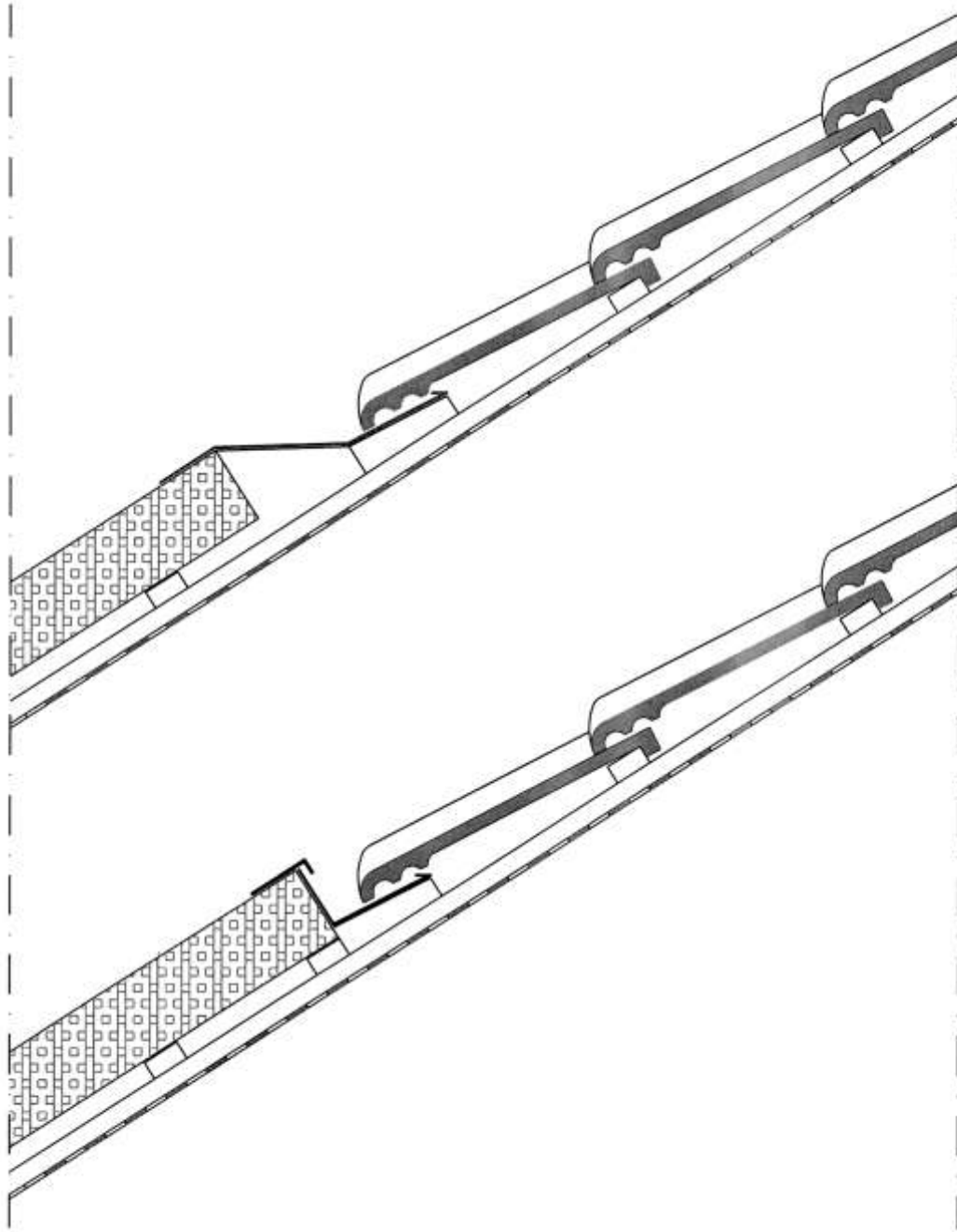


Abb. 4: Dachintegration bei Dachdeckungen  
Fig. 4: Roof integration as used with roof coverings  
Figure 4: Plaques solaires intégrées dans la toiture

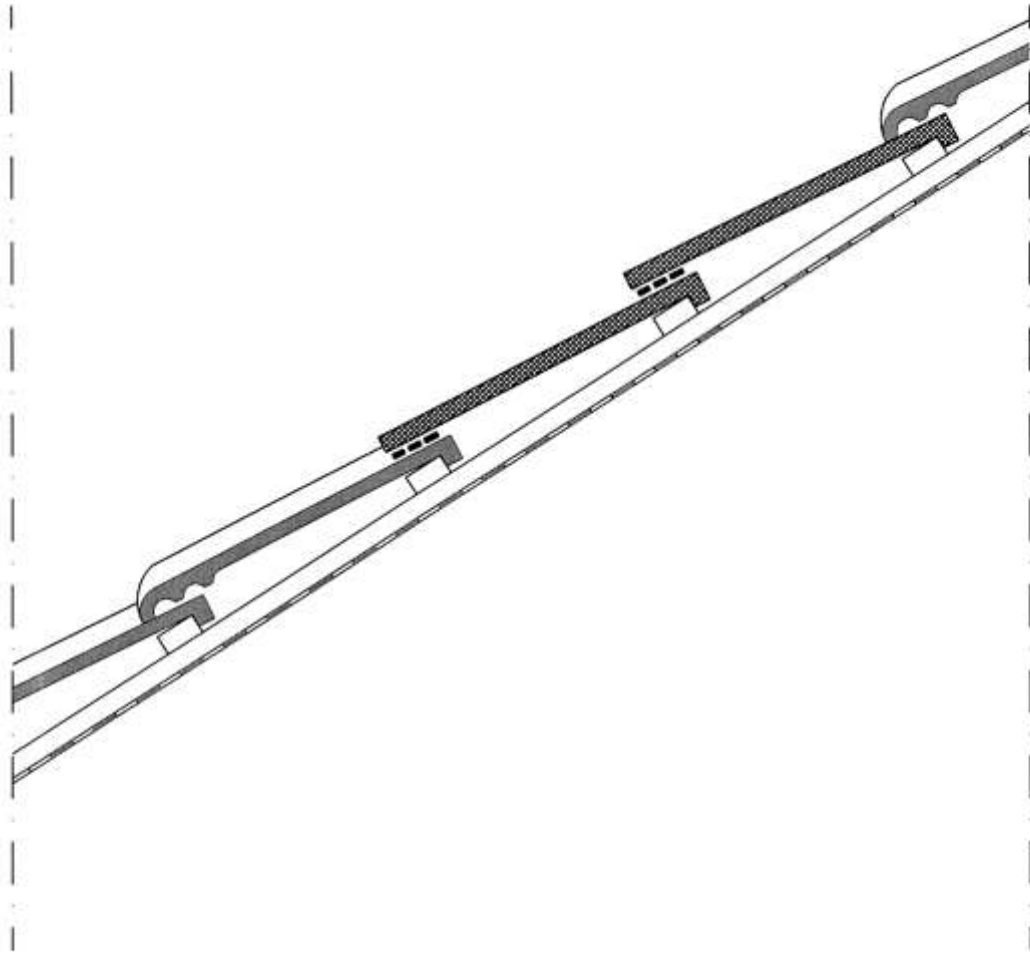


Abb. 5: Solardach - Solardachdeckung  
Fig. 5: Solar roof – solar roof covering  
Figure 5: Toit solaire – couverture solaire

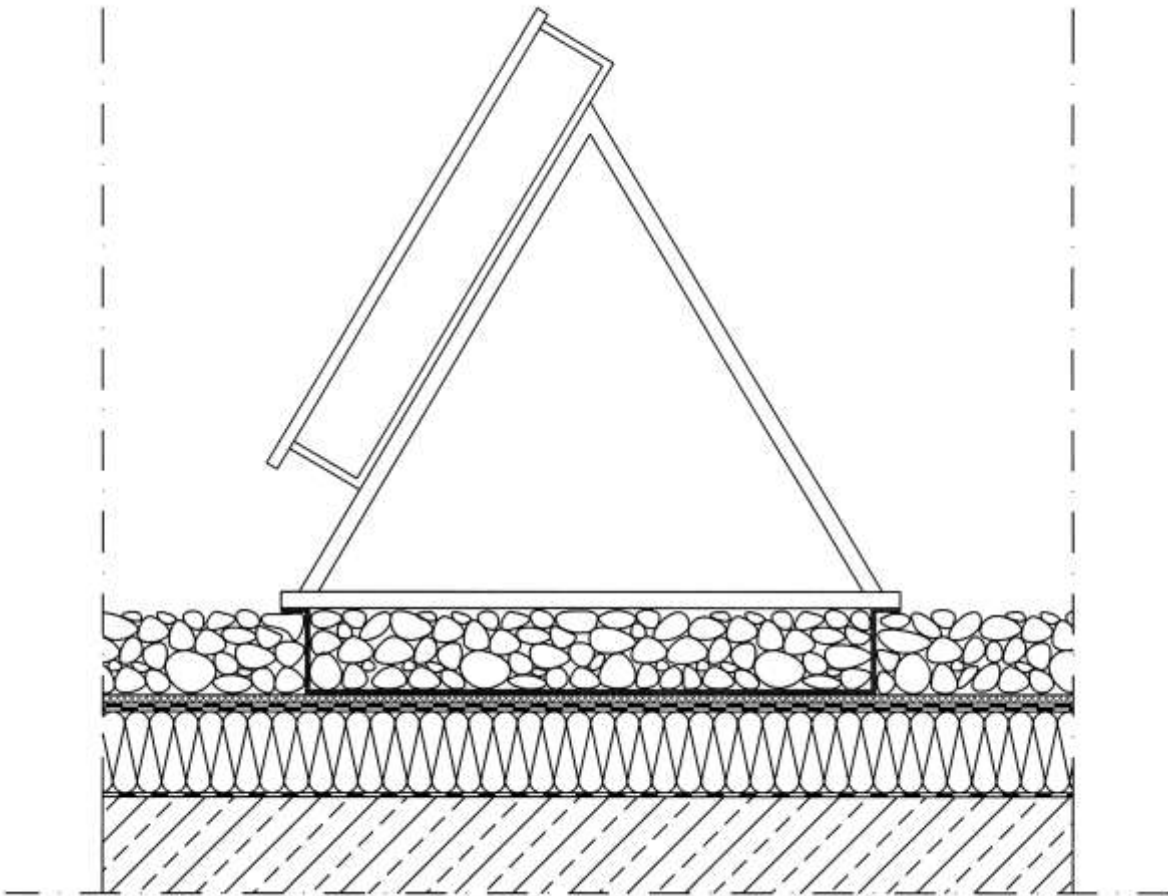


Abb. 6: Dachaufständerung bei Dachabdichtungen

Fig. 6: Roof stand-off mounting as used with roof waterproofing systems

Figure 6: Montage surélevés sur l'étanchement du toit