

septembre 2001

Staatliche Fördermassnahmen
Aides étatiques

Guide

des énergies renouvelables

Erneuerbare Energien



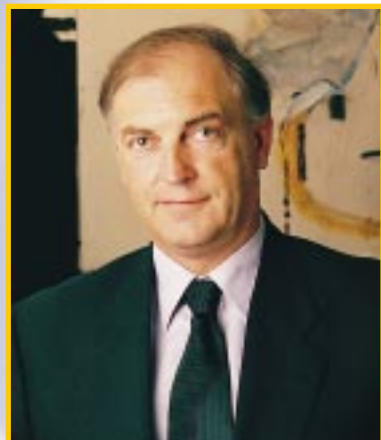
LE GOUVERNEMENT
du Grand-Duché de Luxembourg

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



Vorwort

Liebe Mitbürgerinnen, liebe Mitbürger.



Charles GOERENS

Mit der 1992 in Rio de Janeiro abgehaltenen Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung wurde das Konzept der nachhaltigen Entwicklung zum Leitbild einer Entwicklungsstrategie zur Verbesserung der ökonomischen und sozialen Lebensbedingungen gegenwärtiger und zukünftiger Generationen bei gleichzeitig langfristiger Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen.

Aufgrund der zentralen Bedeutung des Energiesektors für jede zukünftige Entwicklung sowie der mit der gegenwärtigen Energieversorgung einhergehenden Umweltbelastungen, kommt dem Energiesektor auch in der nachhaltigen Entwicklung eine Schlüsselrolle zu. Dies gilt insbesondere im Zusammenhang mit der drohenden Klimaveränderung.

Dabei gilt als technologischer Dreh- und Angelpunkt für eine nachhaltige Entwicklung der Übergang von dem derzeit vorwiegend auf fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas) basierenden Energiesystem auf eine Energieversorgung, die sich möglichst vollständig auf erneuerbare Energieträger (Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Biogas, Erdwärme) stützt.

Die Regierung hat sich aus Gründen des Umwelt- und Klimaschutzes zum Ziel gesetzt den Anteil der erneuerbaren Energieträger am Gesamtenergieverbrauch substantiell zu erhöhen. Dieses Ziel steht in Zusammenhang mit der Verpflichtung Luxemburgs zur Minderung seiner Treibhausgasemissionen um 28% bis 2008 - 2012 (Kyoto-Protokoll).

Entsprechend hat das Umweltministerium ein Förderprogramm für erneuerbare Energien und die rationelle Nutzung der Energie entwickelt. Der vorliegende Leitfaden, in enger Zusammenarbeit mit der *Agence de l'Energie* verfaßt, gibt den Interessenten einen Überblick über die verschiedenen Techniken und deren Einsatzmöglichkeiten und erklärt die Förderbedingungen. Im Anhang schliesslich findet der Leser eine Reihe nützlicher Adressen.

Charles GOERENS
Umweltminister

Eugène BERGER
Staatssekretär für Umwelt

Préface

Chères concitoyennes, chers concitoyens,



Eugène BERGER

Lors de la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement de Rio de Janeiro (1992), le concept de développement durable a été exposé au grand jour : il s'agira désormais de créer une synergie nouvelle entre le développement socio-économique et la protection de l'environnement naturel, c'est-à-dire la préservation des ressources naturelles à long terme.

Vu l'importance centrale du secteur de l'énergie pour tout développement futur, mais considérant également les nuisances environnementales engendrées par l'approvisionnement énergétique actuel, le secteur de l'énergie a un rôle clé pour le développement durable. Ceci vaut tout particulièrement dans le contexte des changements climatiques qui menacent notre planète.

Le passage du système énergétique actuel, se basant sur les combustibles fossiles (charbon, produits pétroliers, gaz naturel), vers un approvisionnement énergétique qui s'appuierait essentiellement sur les sources d'énergie renouvelables (énergie solaire, éolienne, hydroélectrique, biomasse, biogaz, géothermie) doit être considéré comme pivot du développement durable.

Afin de mieux protéger l'environnement et le climat, le gouvernement s'est fixé comme objectif d'augmenter substantiellement la part des sources d'énergie renouvelables dans la consommation finale d'énergie. Cet objectif est à mettre en relation étroite avec l'engagement du Luxembourg à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 28% entre 2008 - 2012 (Protocole de Kyoto).

Par conséquent le Ministère de l'Environnement a développé un programme d'aides financières pour les énergies renouvelables et l'utilisation rationnelle de l'énergie. Ce guide, conçu en étroite collaboration avec l'*Agence de l'Energie*, est destiné à donner un aperçu des différentes techniques et de leurs possibilités d'utilisation. Il devrait également répondre aux questions concernant le système de subventions. En annexe, enfin, le lecteur trouvera quelques adresses utiles supplémentaires.

Charles GOERENS
Ministre de l'Environnement

Eugène BERGER
Secrétaire d'Etat à l'Environnement

SOLARENERGIE

Auf der Erde beträgt die von der Sonne eingestrahlte Energie noch ein 10 000 faches des Gesamtverbrauchs der Weltbevölkerung.

In unseren Breiten beträgt ihre maximale Leistung etwa 1000-1100 W / m². Das führt zu einem jährlichen Energiepotential von 1000 kWh pro Quadratmeter, was wiederum dem Energiegehalt von 100 Litern Heizöl entspricht. **Sonnenenergie** ist also kein Privileg südlicher Länder, da **auch bei uns noch mit einem beachtlichen Potential vorhanden ...**

... das nur genutzt zu werden braucht !



1000 W / m²



500 W / m²



250 W / m²

Puissance solaire à ciel nuageux : 500 W / m²; à ciel couvert : 250 W / m².

... qui ne demande qu'à être utilisé !

AKTIVE SOLARNUTZUNG

Man spricht von **aktiver Solarnutzung**, wenn die Sonnenenergie mittels technischer Anlagen eingefangen wird : dies ist möglich z.B. durch **thermische Solarkollektoren** oder **Solarzellen** in **Photovoltaikanlagen**.

1. THERMISCHE SOLARKOLLEKTOREN zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung

Die Sonnenstrahlen erwärmen Wasser in sogenannten Kollektoren. Solare Wärme, die nicht sofort verbraucht wird, wird bis zur späteren Nutzung in einem Wärme- oder Solarspeicher gelagert. Im Sommer kann der gesamte Warmwasserbedarf über eine thermische Solarkollektor-

ENERGIE SOLAIRE

Sur la terre, l'énergie irradiée par le soleil représente encore 10 000 fois la consommation globale de la population mondiale.

Sous nos latitudes, sa puissance maximale est de 1000 à 1100 W / m². Cela correspond à un potentiel énergétique annuel de 1000 kWh par m² équivalent à 100 litres de gasoil. **L'énergie solaire** n'est donc pas le seul privilège des pays du Sud, car **même chez nous, son potentiel est encore considérable...**

L'UTILISATION ACTIVE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

On parle **d'utilisation active de l'énergie solaire**, lorsque celle-ci est captée par des moyens techniques, tels les **collecteurs solaires thermiques** ou les **installations photovoltaïques**.

1. LES COLLECTEURS THERMIQUES comme source de production d'eau chaude sanitaire et d'appoint du chauffage

Le soleil réchauffe l'eau dans les collecteurs. La chaleur solaire qui n'est pas consommée immédiatement sera stockée dans un réservoir solaire. En été, les besoins

anlage gedeckt werden, im Winter hingegen muss das solar vorgewärmte Wasser über ein zusätzliches Heizsystem erwärmt werden.

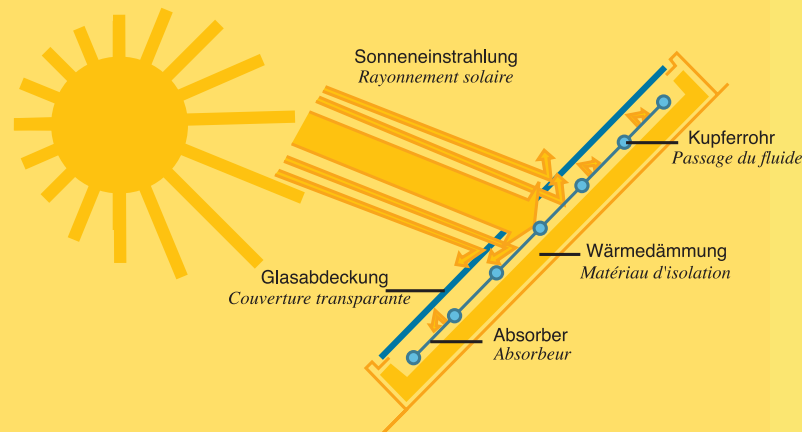
Voraussetzung für den Einsatz von thermischen Solar Kollektoren sind :

- die Ausrichtung : nach Süden, auch Abweichungen bis Süd-Ost bzw. Süd-West ;
- die Neigung : 30 - 45° zur Horizontalen.

Es gibt verschiedene Typen von Sonnenkollektoren :

1.1. Mit **Flachkollektoren** erreicht man Temperaturen, wie sie für die Warmwasserbereitung und die Raumheizung benötigt werden. Dieser hocheffiziente Kollektor besteht aus einem wärmegeprägten Gehäuse mit Glasabdeckung, in dem ein Absorber die Solarenergie aufnimmt.

1.2. Die Wirkungsgrade können bei **Vakuumröhrenkollektoren** noch erhöht werden. Hier befinden sich die einzelnen Absorberstreifen in evakuierten Glasröhren. Durch das Vakuum werden Wärmeverluste fast gänzlich unterbunden. Röhrenkollektoren werden insbesondere bei der Heizungsunterstützung eingesetzt und liefern bei direkter Sonneneinstrahlung auch im Winter noch Wärme.



Beschreibung eines Flachkollektors*

Description d'un collecteur plat vitré*

d'eau chaude peuvent être couverts intégralement à l'aide d'une installation de collecteurs thermiques, en hiver par contre l'eau préchauffée par l'énergie solaire doit être portée à température à l'aide d'un système de chauffage complémentaire.

Le bon fonctionnement des collecteurs thermiques est soumis aux conditions suivantes :

- orientation sud avec des déviations possibles jusqu'au sud-ouest / sud-est ;
- inclinaison : 30 - 45° par rapport à l'horizontale.

Il existe différents types de collecteurs solaires thermiques :

1.1. Avec les **collecteurs plats** vitrés on peut atteindre des températures nécessaires à la production d'eau chaude et aux besoins de chauffage. Il s'agit de collecteurs à très haut rendement dont l'absorbeur, qui capte l'énergie, est logé dans un cadre isolé thermiquement et qui est par ailleurs muni d'une couverture transparente.

1.2. Les **collecteurs tubulaires sous vide** présentent des rendements encore plus élevés. Ici les lamelles de l'absorbeur se trouvent dans des tubes de verre sous vide. De cette manière, les pertes de chaleur sont quasiment inexistantes. Ces collecteurs servent plus particulièrement à appuyer le système de chauffage en hiver.

SIMULATION EINER THERMISCHEN SOLARANLAGE ZUR BRAUCHWASSERERWÄRMUNG EINES EINFAMILIENHAUSES

Energiebilanz für ganzjährigen Betrieb

Projekt :	Standardhaushalt
Standort :	Luxemburg (300 m)
Kollektortyp :	Selektiver Flachkollektor Mod. 2001
Kollektordaten :	Fläche 6 m ² Neigung 40° Südabweichung 0°
Temperatur :	Kaltwasser 10°C Warmwasser 55°C
Speichervolumen (solar) :	400 l
Speichertyp :	Kombispeicher
Wärmebedarf :	10.5 kWh / Tag
Warmwasserbedarf :	200 l / Tag
Leitung :	Kupfer 15x1
Leitungslänge :	20 m

Solarertrag*	Einstrahlung*	Fremdenergie*	Deckungsrate*
2470 kWh	6700 kWh	1480 kWh	64%

Heizöleinsparung :	310 l
CO₂-Reduktion :	780 kg

*Jährliche Mittelwerte ermittelt über 10 Jahre.
Die Ertragsprognose setzt fachgerechte Installation und Regelung der Solaranlage voraus.

SIMULATION D'UNE INSTALLATION DE COLLECTEURS THERMIQUES COMME SOURCE DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE DANS UNE MAISON UNIFAMILIALE

Bilan énergétique annuel

Projet :	Ménage standard
Site :	Luxemburg (300 m)
Type de collecteur :	Collecteur plat vitré sélectif Mod. 2001
Données du collecteur :	Surface 6 m ² Inclinaison 40° Azimut 0°
Température :	Eau froide 10°C Eau chaude 55°C
Volume du réservoir :	400 l
Type de réservoir :	Réservoir solaire combiné
Besoin énergétique :	10.5 kWh / jour
Besoin d'eau chaude :	200 l / jour
Conduite :	Cuivre 15x1
Longueur totale de la conduite :	20 m

Energie solaire captée	Irradiation	Appoint chaudière	Degré de couverture
2470 kWh	6700 kWh	1480 kWh	64%

Economie de gasoil :	310 l
Réduction des émissions de CO₂ :	780 kg

* valeurs annuelles moyennes calculées sur une période de 10 ans
Ce pronostic présume une installation et régulation suivant les règles de l'art.

Im Jahresmittel kann rund die Hälfte des Energiebedarfs für Warmwasserbereitung und 5 - 15% an Heizenergie eingespart werden. Bei der solaren Heizungsunterstützung müssen die Heizkörper bzw. der Heizkreis für den Nieder-temperaturbetrieb (Vorlauf 45 - 50°C) ausgelegt sein.

Kollektoranlagen sollten zu einem selbstverständlichen Bestandteil von Neubauten werden. In den meisten Fällen lassen sich die Anlagen auch in bestehenden Häusern nachrüsten.

THERMISCHE SOLARKOLLEKTOREN Fördermassnahmen des Umweltministeriums

Bei den Investitionskosten :

- 40% für eine Anlage zur Brauchwassererwärmung in einem Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **2200.- €**) bzw. für eine Anlage zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung (Höchstbetrag : **3000.- €** ; in einem Wohngebäude : **38000.- €**)

Bedingung für diese Förderungsmassnahme ist, dass der Mindestertrag des Kollektors bei 350 kWh / m² / Jahr liegt.

Sur une année, environ la moitié de la consommation énergétique pour la production d'eau chaude sanitaire et 5 à 15% des besoins d'énergie de chauffage peuvent être économisés. Si l'on utilise l'énergie solaire pour appuyer le chauffage, les radiateurs respectivement le circuit de chauffage doivent être conçus pour un fonctionnement à basse température (température de départ 45 - 50°C).

Il devrait aller de soi que des collecteurs thermiques fassent partie de toute nouvelle construction. La plupart des bâtiments existants peuvent également être équipés de cette technologie.

COLLECTEURS SOLAIRES THERMIQUES Subventions du Ministère de l'Environnement

Coûts d'investissement :

- 40% pour une installation servant à la production d'eau chaude sanitaire dans une maison individuelle (montant maximal : **2200.- €**) respectivement pour une installation servant à la production d'eau chaude sanitaire et à l'appoint du chauffage dans une maison individuelle (montant maximal **3000.- €** ; dans un immeuble à appartements : montant maximal **38000.- €**)

Les capteurs solaires thermiques doivent garantir un apport énergétique minimal de 350 kWh par m² et année.



*Passivhaus in Mersch **

2. PHOTOVOLTAIK ZUR STROMGEWINNUNG

Bei der Photovoltaik wird in Solarzellen - speziellen Halbleiterbauelementen auf Siliziumbasis (mono- oder polykristallin) - Sonnenlicht direkt in elektrische Energie umgewandelt. Der so produzierte Gleichstrom wird über Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt. Da die Leistung vor allem abhängig ist von der Lichtintensität sowie von der Fläche, werden Solarzellen, um höhere Leistungen zu erzielen, zu Modulen zusammengeschaltet. Ein solches Modul besteht in der Regel aus 20 - 40 Solarzellen.

Solarzellen haben eine Mindestlebenserwartung von 20 - 25 Jahren.

Durch die vielfachen architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten der Solarmodule kann die Optik eines Hauses positiv beeinflusst werden : Photovoltaikanlagen können auf das Dach gesetzt werden, sie können auch in die Fassade integriert werden oder als Sonnenschutz fungieren.

Was die Ausrichtung der Solarmodule betrifft, so gelten die gleichen Regeln wie bei den thermischen Solarkollektoren, ihre optimale Neigung hingegen ist flacher und liegt bei 20 bis 40° zur Horizontalen.

Photovoltaikanlagen für Neu- und Altbauten sind bei uns generell netzgekoppelte Anlagen. **Der erzeugte Solarstrom wird also ins Stromnetz eingespeist. Deshalb garantiert der Staat neben der finanziellen Unterstützung der Anlage eine ökologische Unterstützungs-**

prämie. Über ein Doppelzählersystem wird der produzierte Strom einerseits und der verbrauchte Strom andererseits ermittelt. Da im Sommer mehr ins Netz eingespeist als verbraucht wird, im Winter hingegen mehr aus dem Netz bezogen wird, lässt sich auf diese Weise am besten erreichen, dass die Stromversorgung umweltfreundlich und nachhaltig

2. LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Dans le cas de la photovoltaïque, la lumière du soleil est transformée directement en énergie électrique dans les cellules solaires (mono- ou polycristallines) – des éléments semi-conducteurs sur base de silicium. Le courant continu ainsi produit est transformé en courant alternatif via des onduleurs. Etant donné que la performance dépend avant tout de l'intensité de la lumière et de la surface, les cellules solaires sont mises en série pour former des modules, ce qui permet d'atteindre des puissances plus élevées. Un tel module se compose normalement de 20 à 40 cellules solaires.

Les installations photovoltaïques ont une espérance de vie minimale de 20 à 25 ans.

L'aspect extérieur d'une maison peut être influencé positivement par les modules solaires : ceux-ci peuvent être placés sur la toiture, intégrés dans la façade ou encore servir de protection solaire.

Pour ce qui est de l'orientation des capteurs photovoltaïques, les consignes valables pour les capteurs thermiques sont applicables. Leur inclinaison par contre devrait se situer entre 20 et 40° par rapport à l'horizontale.

Les installations photovoltaïques pour les bâtiments nouveaux et existants sont généralement raccordées au réseau. Le courant produit à partir de l'énergie solaire est donc injecté dans le réseau. **Voilà pourquoi l'État garantit, à côté de l'aide financière pour une installation, une prime d'encouragement écologique pour l'énergie produite.** Par le biais d'un système à double compteur on détermine d'une part la production et d'autre part la consommation. Étant donné que l'on valorise ainsi l'intégralité de l'électricité produite, on garantit un



Photovoltaikanlagen in
Ettelbrück und in Noerdange*

gestaltet wird. Was nun den Kostenpunkt einer solchen Anlage angeht, so soll eine angemessene finanzielle Unterstützung ermöglichen, diese Technik mittelfristig wirtschaftlich konkurrenzfähig zu machen.

Übrigens : eine 1kW-Anlage mit 10 m² Modulfläche erspart der Umwelt jährlich etwa 700 kg CO₂ !

ANLAGENBEISPIEL PHOTOVOLTAIK

Standort : Luxemburg

Dachausrichtung :	Süden
Dachneigung :	30° zur Horizontalen
Kollektorfläche :	16,5 m ²
Wirkungsgrad (monokristalline Zellen) :	12,7%
Sonneneinstrahlung :	19300 kWh / Jahr
Stromproduktion :	1600 kWh / Jahr
Durchschnittlicher Stromverbrauch eines Haushaltes :	4500 kWh / Jahr
Deckungsrate :	35%
Eigenverbrauch der Anlage :	11 kWh / Jahr
Lebenserwartung :	20 – 25 Jahre

Agence de l'Energie S.A.

In Zusammenhang mit dem Doppelzählersystem sollte man sich vor der Errichtung einer Photovoltaikanlage mit dem Netzbetreiber (Cegedel oder gegebenenfalls städtisches Elektrizitätswerk) in Verbindung setzen. Bei der Gemeindeverwaltung ist, genau wie bei der thermischen Solaranlage, zu ermitteln, ob eine spezielle Baugenehmigung erforderlich ist.

approvisionnement en énergie électrique écologique et durable. En ce qui concerne le coût d'une telle installation, un subside adéquat devrait permettre de rendre cette technique économiquement compétitive à moyen terme.

A propos: une installation d'une puissance d'1 kW avec une surface du capteur de 10 m² évite les émissions d'environ 700 kg de CO₂ par an!

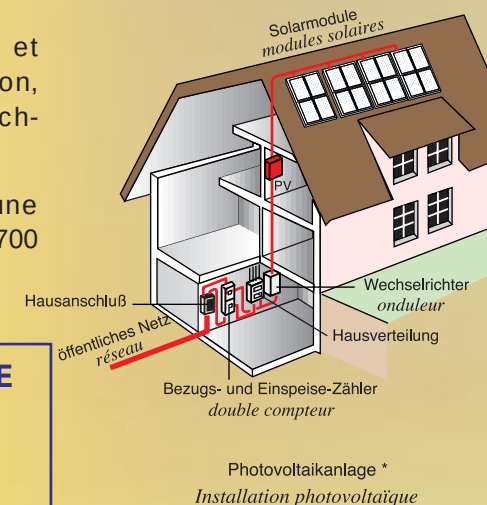
EXEMPLE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAIQUE

Site : Luxemburg

Orientation du toit :	Sud
Inclinaison du toit :	30° par rapport à l'horizontale
Surface du collecteur :	16,5 m ²
Rendement (Cellules monocristallines) :	12,7%
Irradiation solaire :	19300 kWh / an
Production électrique :	1600 kWh / an
Consommation moyenne d'électricité par ménage :	4500 kWh / an
Degré de couverture :	35%
Autoconsommation de l'installation :	11 kWh / an
Espérance de vie :	20 – 25 ans

Agence de l'Energie S.A.

Pour ce qui est du système à double compteur, il est conseillé de contacter le gestionnaire du réseau (Cegedel ou, le cas échéant, le service d'électricité local) avant la mise en place d'une installation photovoltaïque. Il faudrait également se renseigner auprès de l'administration communale en matière d'autorisation des bâtisses. Cela vaut également pour les capteurs solaires thermiques.



PHOTOVOLTAIK

Fördermassnahmen des Umweltministeriums

Bei den Investitionskosten :

- 50% für eine Anlage in einem Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **5000.- €** / kW installierte Leistung bei 1 bis 4 kW)
- 50% für eine Anlage in einem Wohngebäude (Höchstbetrag : **38000.- €**, auch im Falle einer nichtresidentiellen Nutzung von Gesellschaften ohne Gewinnzweck)

Ökologische Unterstützungsprämie der Stromproduktion :

- **0,550 €** / kWh für Anlagen mit einer Leistung von 1 bis 50 kW in Betrieb ab 1.1.2001
- für Anlagen in Betrieb ab 1.1.2003 : **0,500 €** / kWh
- für Anlagen in Betrieb ab 1.1.2004 : **0,450 €** / kWh
- die Vergütung kann über 20 Jahre ausbezahlt werden

PASSIVE SOLARNUTZUNG ODER SOLARARCHITEKTUR

Unter **passiver Sonnenenergienutzung** versteht man die Gewinnung und Speicherung von Sonnenwärme in den Gebäuden.

- **Das Niedrig(st)energiehaus** weist eine Energiekennzahl von nur mehr 30 - 60 kWh pro m² beheizte Wohnfläche und Jahr auf, was einem jährlichen Bedarf von 3 - 6 Liter Heizöl oder 3 - 6 m³ Erdgas pro m² beheizte Wohnfläche entspricht (heute üblich sind 100 bis 150 kWh / m² / Jahr oder 10 - 15 Liter Heizöl pro m² und Jahr).

PHOTOVOLTAÏQUE

Subventions du Ministère de l'Environnement

Coûts d'investissements :

- 50% pour l'installation dans une maison individuelle (montant maximal : **5000.- €** / kW_{crête} avec une puissance maximale de 4 kW_{crête})
- 50% pour l'installation dans un immeuble à appartements (montant maximal : **38000.- €**, aussi en cas d'une application non résidentielle par des associations sans but lucratif)

Prime d'encouragement écologique pour la production électrique :

- **0,550 €** / kWh pour une puissance installée entre 1 et 50 kW et mise en opération à partir du 1.1.2001
- **0,500 €** / kWh pour les installations mises en opération à partir du 1.1.2003
- **0,450 €** / kWh pour les installations mises en opération à partir du 1.1.2004
- cette prime peut être octroyée pour une durée de 20 ans

L'UTILISATION PASSIVE DE L'ÉNERGIE SOLAIRE OU L'ARCHITECTURE SOLAIRE

Par **utilisation passive de l'énergie solaire**, on entend le captage et le stockage de la chaleur solaire au niveau du bâtiment.

- **La maison à basse énergie** a un coefficient énergétique de 30 - 60 kWh / m² par an, ce qui correspond à un besoin énergétique annuel de 3 à 6 l de gasoil ou de 3 à 6 m³ de gaz naturel par m² de surface chauffée (actuellement le coefficient énergétique se situe autour de 100 à 150 kWh / m²)

- Das **Passivhaus** mit einer Energiekennzahl von 10 - 15 kWh / m² / Jahr, ist eine konsequente Weiterentwicklung des Niedrig(st)energiehauses. Hier ist eine konventionelle Heizungsanlage nicht mehr notwendig.

Innovativer Energiestandard und erhöhter Wohnkomfort können nur durch eine ganzheitliche Planung der Gebäudestruktur und der Energietechnik erreicht werden. Konkret geschieht dies durch :

1. das architektonische Konzept (kompakte Gebäudeform, Ausrichtung, Temperaturzonen),
2. einen sehr hohen Dämmstandard zur Verringerung der Transmissionswärmeverluste durch die Aussenhülle sowie transparente Wärmedämmung zur Wärmegewinnung und die Vermeidung von Wärmebrücken,
3. eine kontrollierte Wohnungsbe- und -entlüftung mit Wärmerückgewinnung.
4. die Nutzung erneuerbarer Energiequellen und
5. die Deckung des Heizwärmebedarfs mit effizienten Anlagen.

Die Gebäudeform spielt in der Niedrigenergiebauweise eine wichtige Rolle. Die Form des Gebäudes wird so gewählt, dass das Verhältnis von der Fläche der Aussenhülle zum beheizten Volumen so gering wie möglich ausfällt.

In unseren Breitengraden und im Niedrigenergiebau wirkt sich die Südausrichtung im Vergleich zur Westausrichtung eines identischen Gebäudes mit einer Senkung von 5 - 8% des Heizwärmebedarfs aus.

par an avec une consommation moyenne annuelle de mazout entre 10 et 15 l par m²).

- **La maison passive** au coefficient énergétique de 10 à 15 kWh / m² par an est le résultat d'un développement conséquent de la maison à basse énergie. Dans ce cas un système de chauffage conventionnel n'est plus nécessaire.

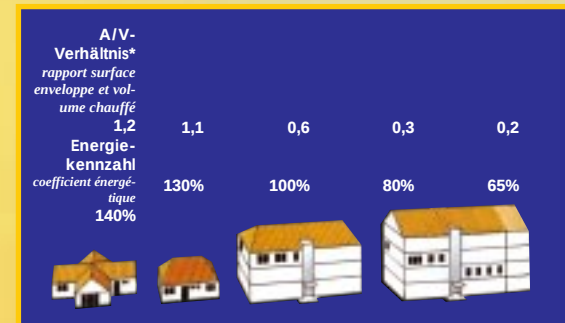
Un standard énergétique innovateur ainsi qu'un confort élevé peuvent être obtenus grâce à une planification intégrale de la structure du bâtiment et de la technique énergétique. Concrètement les aspects suivants sont à respecter :

1. le concept architectural (une forme compacte de l'édifice, son orientation, les zones de température),
2. un standard d'isolation très élevé qui réduit les pertes de chaleur à travers l'enveloppe, une isolation thermique transparente destinée au gain de chaleur ainsi qu'une minimisation des ponts thermiques,
3. la ventilation contrôlée avec récupération de chaleur,
4. l'utilisation des énergies renouvelables,
5. la couverture des besoins de chauffage par des installations à rendement élevé.

Le concept de maison à basse énergie accorde une grande importance à la forme du bâtiment. Celle-ci est choisie de manière à ce que le quotient entre la surface de l'enveloppe et le volume chauffé soit aussi faible que possible.

Sous nos latitudes, une maison à basse énergie à orientation sud a un besoin de chauffage inférieur de 5 à 8% par rapport à celui de la même maison orientée vers l'ouest.

Dans la mesure de ses possibilités, l'architecte conçoit de grandes surfaces vitrées du côté ensoleillé. De cette manière, le gain de chaleur solaire est assuré par beau temps en automne, en hiver et au début du printemps. La protec-

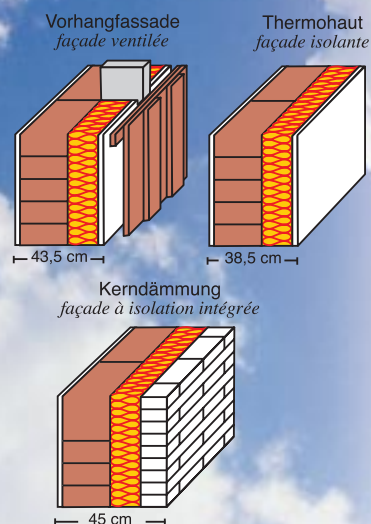


Nach architektonischen Möglichkeiten werden sonnen- seitig grosse Fenster geplant. So erhöht man die Solargewinne an sonnigen Tagen im Herbst, Winter und am Anfang des Frühlings. Der sommerliche Sonnenschutz erfolgt durch bauliche Massnahmen. Die gegenseitige Beschattung von Gebäuden muss weitgehend vermieden werden. Der Fensteranteil an der Nordfassade soll gering gehalten werden.

Räume mit hohem Heizbedarf werden nach Süden angelegt (Küche, Wohn- und Kinderzimmer), wohingegen Treppen, Abstellräume usw. auf der Nordseite gruppiert als Pufferzonen fungieren.

Massive Bauteile im Innern (tragende Wände, Betondecken, ...) speichern die Wärme der Sonne im Verlauf des Tages und geben sie nachts allmählich an die Räume ab.

Aussenwände mit geeignetem Dämmstandard *



Die Wärmedämmung der Gebäudehülle (geringe k-Werte) spielt eine Schlüsselrolle im Niedrigenergiehaus. Wo die gedämmte Gebäudehülle von Bauteilen durchbrochen wird, stellt sich das Problem von Wärmebrücken, über welche Energie verloren geht und Bauschäden entstehen können. Bei der Gebäudeplanung, ihrer Ausführung und der Bauüberwachung muss besonders auf diese Aspekte geachtet werden.

Die mechanische Wohnungslüftung im Niedrigenergie- und im Passivhaus ermöglicht einen ständigen Luft-

tion solare estivale est réalisée grâce à des mesures architecturales. D'autre part il s'agit d'éviter qu'un bâtiment ombrage le bâtiment voisin. La façade nord comporte une surface vitrée réduite.

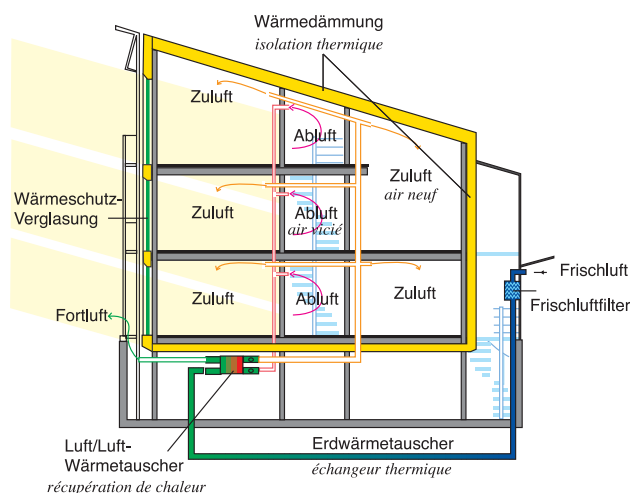
Les pièces qui ont un besoin de chauffage élevé sont localisées dans la partie sud du bâtiment (ainsi par exemple la cuisine, le living ou la chambre d'enfants). Par contre les escaliers, le débarras etc. sont situés dans la partie nord et ont ainsi une fonction de tampon vers l'extérieur.

Le gros œuvre intérieur (murs porteurs, dalles de béton) absorbe la chaleur du soleil tout au cours de la journée pour la redistribuer progressivement dans les pièces pendant la nuit.

L'isolation thermique de l'enveloppe (coefficient k faible) joue un rôle clé pour la maison à basse énergie. Le problème

des ponts thermiques se pose aux endroits où l'enveloppe isolée est percée. Il en résulte une déperdition d'énergie pouvant entraîner des problèmes d'humidité. Il y a lieu d'accorder une grande importance à cet aspect au niveau de la conception, de la réalisation et du suivi sur chantier.

Dans la maison à basse énergie et dans la maison passive, la ventilation contrôlée permet un échange continu de l'air. Elle peut donc être qualifiée de ventilation de confort. De plus, l'air est filtré (poussière et pollen). La ventilation contrôlée protège également contre les courants



Kontrollierte Wohnungslüftung zur Reduzierung von Lüftungswärmeverlusten**
ventilation contrôlée avec récupération de chaleur

austausch. Daher kann sie als Komfortlüftung bezeichnet werden : die Raumluft wird gefiltert und vor allem auch staub- und pollengefiltert. Die kontrollierte Wohnungslüftung bietet Schutz vor Zuluft und Lärmeinwirkung. Ausserdem kann über das System der Wärmerückgewinnung der Abluft Energie entnommen werden, welche an die kalte Zuluft übertragen wird. Eine weitere Möglichkeit der Energieeinsparung schliesslich bietet der Erdwärmetauscher : im Winter kann so die Frischluft über die Erdwärme vorgewärmt werden. Im Sommer hingegen wird die heisse Aussenluft über das Erdreich gekühlt. Somit dient der Erdwärmetauscher auch zur Klimatisierung des Hauses.

d'air et le bruit. En outre, le système de récupération de chaleur permet de préchauffer l'air frais à l'aide de l'énergie prélevée à l'air vicié. L'échangeur géothermique enfin offre une possibilité d'économie d'énergie supplémentaire : en hiver, ce système permet le préchauffage de l'air frais. En été, l'air chaud de l'extérieur est refroidi par le sol également. De cette manière, l'échangeur géothermique sert aussi à climatiser la maison.



*Niedrigenergiehaus
am Bodensee mit grosser,
zur Sonne hin geöffneter Ecke **

SIEBEN VORZÜGE EINES NIEDRIGENERGIEHAUSES :

- Langfristige Werterhaltung
- Weniger Bauschäden
- Behaglich dank ausgeglichener Temperatur und Feuchtigkeit
- Bessere Qualität der Raumluft
- Mit bewährten Materialien und bekannten Bauprinzipien realisierbar
- Wirtschaftlich attraktiv, da minimale Heizkosten
- Umweltschutz : Schonung der Ressourcen, verringerter CO₂-Ausstoss

aus : Othmar HUMM, NiedrigEnergie- und Passivhäuser. Konzepte, Planung, Konstruktionen, Beispiele. 1998. S. 9.

SEPT AVANTAGES D'UNE MAISON À BASSE ÉNERGIE :

- Conservation de la valeur à long terme
- Moins de problèmes d'humidité
- Plus de confort grâce à un meilleur équilibre de la température et de l'humidité
- Une meilleure qualité de l'air
- Une réalisation au moyen de matériaux traditionnels et de principes de la construction bien connus
- Economiquement attrayant à cause de frais de chauffage minimaux
- Ecologique : protection des ressources, émission réduite de CO₂

source : Othmar HUMM, NiedrigEnergie- und Passivhäuser. Konzepte, Planung, Konstruktionen, Beispiele. 1998. S. 9.

Die Zuschüsse des Umweltministeriums unterliegen folgenden Bedingungen :

1. der Planung des Niedrigenergie-/Passivhauses liegt ein Energiekonzept zugrunde ;
2. die Qualitätskontrolle erfolgt über einen *blower-door-test* und eine Thermographie.

Das Energiekonzept wird vom Architekten selbst, einem beratenden Ingenieur, der *Agence de l'Energie* oder einer im Bereich der Ökologie und der Energie tätigen Einrichtung öffentlichen Nutzens erstellt.

Fördermassnahmen des Umweltministeriums

Niedrigenergiehaus (Energiekennzahl unter 60 kWh) :

- Bis 140 m² beheizte Wohnfläche :
62.- € / m²
- Ab 140 m² bis 200 m² beheizte Wohnfläche :
25.- € / m²

Passivhaus (Energiekennzahl unter 15 kWh) :

- Bis 140 m² beheizte Wohnfläche :
100.- € / m²
- Ab 140 m² bis 200 m² beheizte Wohnfläche :
63.- € / m²

Ausserdem gilt für Niedrigenergie- und Passivhaus :

- **750.- €** als Beihilfe für das Energiekonzept
- **500.- €** als Beihilfe für die Qualitätskontrolle (*blower-door-test* und Thermographie)

Les subventions du Ministère de l'Environnement sont soumises aux conditions suivantes :

1. Le projet d'une maison à basse énergie / maison passive requiert un concept énergétique ;
2. Le contrôle de qualité est réalisé par l'intermédiaire d'un *blower-door-test* et d'une thermographie.

Le concept énergétique est effectué par l'architecte, par un ingénieur-conseil, par l'*Agence de l'Energie* ou par un établissement d'utilité publique agissant dans le domaine de l'écologie et de l'énergie.

Subventions du Ministère de l'Environnement

Maison à basse énergie

(Coefficient énergétique en-dessous de 60 kWh) :

- **62.- € / m²** pour une surface max. des pièces habitables chauffées de 140 m²
- **25.- € / m²** pour une surface supplémentaire entre 140 m² et 200 m²

Maison passive (coefficient énergétique en-dessous de 15 kWh) :

- **100.- € / m²** pour une surface max. des pièces habitables chauffées de 140 m²
- **63.- € / m²** pour une surface supplémentaire entre 140 m² et 200 m²

Autres aides pour la maison à basse énergie et pour la maison passive :

- **750.- €** pour le concept énergétique
- **500.- €** pour le contrôle qualité (*blower-door-test* et thermographie)

Die kontrollierte Wohnungslüftung lässt sich auch in neuen oder bestehenden Gebäuden mit einer Energiekennzahl unter $80 \text{ kWh} / \text{m}^2 / \text{Jahr}$ installieren und wird daher auch gesondert bezuschusst :

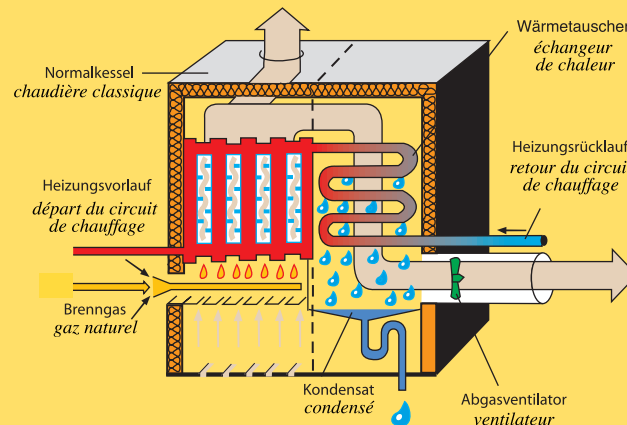
- 25% der Investitionskosten im Falle einer einfachen kontrollierten Wohnungslüftung in einem Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **500.- €**) oder in einem Wohngebäude (Höchstbetrag : **5000.- €**)
- 25% der Investitionskosten im Falle einer kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung in einem Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **1500.- €**) oder in einem Wohngebäude (Höchstbetrag : **15000.- €**)
- **380.- €** bei der Installation eines Erdwärmetauschers

La ventilation contrôlée peut être installée dans les édifices neufs ou existants ayant un coefficient énergétique en-dessous de $80 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ a}$, ce qui explique la subvention à part pour cette technique :

- 25% des coûts lors de l'installation d'une ventilation contrôlée simple dans une maison individuelle (montant maximal : **500.- €**) ou dans un immeuble à appartements (montant maximal : **5000.- €**)
- 25% des coûts lors de l'installation d'une ventilation contrôlée munie d'un système de récupération de chaleur dans une maison individuelle (montant maximal : **1500.- €**) ou dans un immeuble à appartements (montant maximal : **15000.- €**)
- **380.- €** lors de l'installation d'un échangeur géothermique

BRENNWERTKESSEL

Die Brennwerttechnik nutzt die Abwärme des Heizkessels – in Form von Abgaswärme und Wasserdampf, welche bei der Verbrennung von Öl und Gas entstehen – und die ansonsten durch den Schornstein abgeführt wird. Durch spezielle Wärmetauscher wird das Abgas so weit abgekühlt, dass der darin enthaltene Wasserdampf kondensiert und die so gewonnene Wärme dem Heizungswasser zugeführt wird.



LA CHAUDIÈRE À CONDENSATION

La technique de la chaudière à condensation utilise la chaleur comprise dans les gaz de combustion du gasoil et du gaz naturel et qui autrement s'échappe par la cheminée. Les gaz de combustion sont refroidis par des échangeurs de chaleur de façon à ce que la vapeur d'eau qu'ils contiennent se condense et la chaleur ainsi récupérée est cédée à l'eau de chauffage.

Bei Erdgas ist die Brennwertnutzung besonders günstig. Gegenüber einem konventionellen Niedertemperatur-Heizkessel kann hier eine Jahresnutzungsgradsteigerung bis zu 14% erreicht werden. Ausserdem ist Erdgas praktisch schwefelfrei, CO₂-emissionsärmer und somit umweltfreundlicher als Erdöl.

Abgase von Brennwertgeräten benötigen eine spezielle Abgasführung. Normale Hausschornsteine weisen nicht genug Zug auf für die kälteren Abgase und verkraften nicht unbeschadet die höhere Feuchtigkeitsbelastung. Sie müssen daher nachgerüstet werden.

Voraussetzung für die Kondensation und somit auch für die Nutzungssteigerung ist eine Rücklauftemperatur des Heizkreises, die 50°C nicht überschreitet. Diese Bedingung muss auch von einem Fachmann beglaubigt werden.

BRENNWERTKESSEL **Fördermassnahmen des Umweltministeriums**

Bei den Investitionskosten :

- 25% in einem neuen Einfamilienhaus
(Höchstbetrag : **620.- €**) oder Wohngebäude
(Höchstbetrag : **3800.- €**)
- 35% in einem bestehenden Einfamilienhaus
(Höchstbetrag : **1240.- €**) oder Wohngebäude
(Höchstbetrag : **4300.- €**)

L'utilisation de la technique de la chaudière à condensation est particulièrement avantageuse dans le cas du gaz naturel. Par rapport à une chaudière à basse température classique on peut atteindre une augmentation du rendement annuel allant jusqu'à 14%. En outre, le gaz naturel est pratiquement exempt de soufre, émet moins de CO₂ que le gasoil et ménage par conséquent davantage l'environnement. Les gaz de combustion des chaudières à condensation nécessitent toutefois la mise en place d'une cheminée spécifique. Les cheminées conventionnelles ne présentent pas assez de tirage pour les gaz de combustion plus froids et ne supportent pas sans dommage la charge d'humidité plus élevée. Elles doivent être transformées en conséquence.

Une condition pour la condensation et par conséquent pour l'augmentation du rendement est d'atteindre une température dans la conduite de retour du réseau de chauffage ne dépassant pas 50°C. Cette condition doit également être certifiée par un homme de l'art.

CHAUDIÈRE À CONDENSATION **Subventions du Ministère de l'Environnement**

Coûts d'investissements :

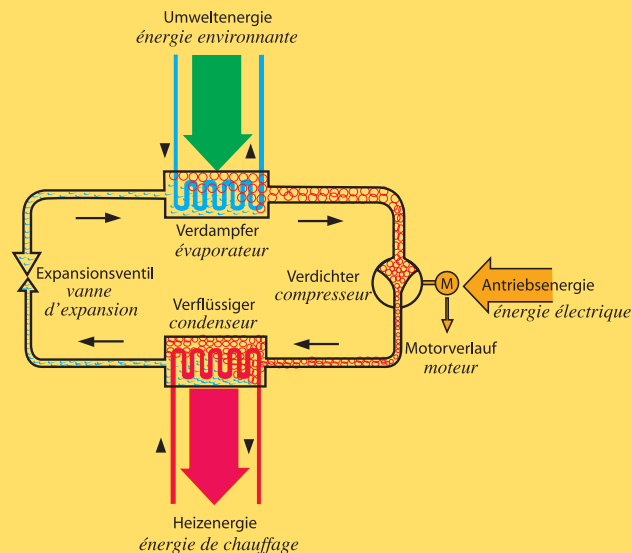
- 25% pour la mise en place dans une maison individuelle neuve (montant maximal : **620.- €**) ou dans un immeuble à appartements neuf montant maximal : **3800.- €**)
- 35% pour la mise en place dans une maison individuelle existante (montant maximal : **1240.- €**) ou dans un immeuble à appartements existant (montant maximal : **4300.- €**)

WÄRMEPUMPE

Auch die Wärmepumpe bedient sich der Energiequelle Sonne, indem sie diese unter ihrer gespeicherten Form als Umweltwärme aus dem Erdreich, dem Wasser oder der Luft entzieht. Wärmepumpen funktionieren nach dem gleichen physikalischen Prinzip wie ein Kühlschrank, nur wird hier die Wärme anstatt der Kälte genutzt: die sich auf niedrigem Temperaturniveau befindliche Umweltwärme wird also unter Einsatz zusätzlicher Energie auf ein höheres Temperaturniveau, das zum Heizen oder zur Warmwassernutzung ausreicht, gepumpt. Da die nutzbare Wärme etwa viermal so hoch ist wie die benötigte elektrische Energie, ordnet man die Wärmepumpe dem Bereich der rationellen Energienutzung zu.

Diese Technologie ist überall und unabhängig von der Jahres- oder Tageszeit einsetzbar und schneidet gegenüber modernsten Öl- und Gasheizungen sogar besser ab als diese. Auch bei bestehenden Gebäuden lässt sich übrigens eine Wärmepumpenanlage einbauen, wenn das Heizungsnetz auf niedrigem Temperaturniveau betrieben werden kann.

Es gilt zu beachten, dass Wärmepumpen, welche die Energie dem Erdreich oder dem Wasser entnehmen, deutlich bessere Jahresarbeitszahlen aufweisen als solche, die sich der Aussenluft bedienen.



POMPE À CHALEUR

La pompe à chaleur utilise l'énergie solaire sous forme de la chaleur ambiante soutirée du sol, de l'eau ou de l'air. Les pompes à chaleur fonctionnent selon le même principe physique qu'un réfrigérateur, sauf qu'elles valorisent la chaleur au lieu du froid: en utilisant de l'énergie supplémentaire, la chaleur ambiante à basse température est pompée à un niveau de température plus élevé suffisant pour assurer le chauffage ou pour la production d'eau chaude. Etant donné que la chaleur utile est d'environ quatre fois plus élevée que l'énergie électrique consommée, la pompe à chaleur est classée dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Cette technologie peut être utilisée partout, jour et nuit et indépendamment des saisons. Elle a un meilleur rendement que les chaudières les plus modernes alimentées au gasoil ou au gaz. Une installation de pompe à chaleur peut par ailleurs également être mise en place dans un bâtiment existant si le circuit de chauffage peut fonctionner à basse température.

Il faut noter que les pompes à chaleur qui soutirent l'énergie du sol ou de l'eau ont un coefficient de performance plus élevé que celles utilisant l'air.

WÄRMEPUMPE

Fördermassnahmen des Umweltministeriums

Bei den Investitionskosten :

- 25% in einem bestehenden oder neuen Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **2500.- €**) oder Wohngebäude (Höchstbetrag : **38000.- €**)
- 25% für eine kollektive Nutzung oder für eine nicht-residentielle Nutzung (Höchstbetrag : **38000.- €**). Dieser Höchstbetrag erhöht sich auf **75000.- €** im Falle einer mit Erdgas betriebenen Wärmepumpe, welche in Verbund mit einem Wärmenetz betrieben wird.

Die durchschnittliche Jahresleistungsziffer muss bei der elektrischen Wärmepumpe mindestens 3,8 betragen, bei der Gaswärmepumpe 1,5.

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG UND WÄRMENETZ

Unter Kraft-Wärme-Kopplung versteht man die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme in einem Kraftwerk. So können Wirkungsgrade bis zu 85% und Primärenergieeinsparungen von 30 - 40% erreicht werden. Dies entspricht einer Minderung der CO₂-Emissionen von 40 - 50%.

Die so produzierte Wärme kann über ein Nahwärmenetz an umliegende Abnehmer verteilt werden. Somit erreicht man eine bessere Auslastung der Anlage und der Instandhaltungsaufwand für den einzelnen Abnehmer wird reduziert.

POMPE À CHALEUR

Subventions du Ministère de l'Environnement

Coûts d'investissement :

- 25% pour l'installation dans une maison individuelle neuve ou existante (montant maximal : **2500.- €**) ou dans un immeuble à appartements (montant maximal : **38000.- €**)
- 25% pour une activité collective ou non-résidentielle (montant maximal : **38000.- €** ; montant maximal de **75000.- €** pour une pompe à chaleur au gaz prévue dans le cadre d'un réseau de chaleur)

Une pompe à chaleur actionnée avec de l'énergie électrique doit présenter un coefficient de performance annuelle supérieur à 3,8 ; si elle est alimentée au gaz, ce coefficient doit atteindre 1,5.

COGÉNÉRATION ET RÉSEAU DE CHALEUR

Par cogénération on entend la production combinée d'électricité et de chaleur. On peut ainsi atteindre un rendement global allant jusqu'à 85%. En outre les besoins d'énergie primaire sont réduits de 30 à 40% ce qui correspond à une réduction des émissions de CO₂ de 40 à 50%.

La chaleur ainsi produite peut être distribuée par l'intermédiaire d'un réseau aux consommateurs à proximité. On atteint ainsi une meilleure charge de l'installation et les frais d'entretien pour le consommateur individuel sont réduits.

Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungen ist der gleichzeitige Bedarf an Strom und Wärme sowie eine möglichst grosse Nähe zum Endverbraucher. Beides ist z.B. sowohl in Wohnhaus-siedlungen als auch in kleineren Gewerbegebieten gegeben.

Die Fernwärme wird in einer kompakten Übergabestation an die Abnehmer geliefert. Somit:

- ist ein Heizraum nicht mehr erforderlich,
- entfallen der Hauptkamin, der Heizkessel und der Öltank.

Handelt es sich um eine kompakte Anlage, so spricht man von einem Blockheizkraftwerk (BHKW). Ein solches Klein-kraftwerk besteht aus einem Diesel-, Gas- oder Biogasmotor, der seinerseits einen elektrischen Generator antreibt.

Kraft-Wärme-Kopplungen können auch in Verbund mit einer Wärmepumpe, Brennstoffzellen oder mit Solarenergie betrieben werden.

Fördermassnahmen des Umweltministeriums

Kraft-Wärme-Kopplung (Leistung 1 – 150 kW) :

- 25% der Investitionskosten bis zu einem Höchstbetrag von **62000.- €**
Bedingungen: Jahresnutzungsgrad : 80%, mind. 2500 Betriebsstunden im Jahr

Wärmenetz :

- 30% der Investitionskosten bis zu einem Höchstbetrag von **7500.- €**

Anschluss an ein Wärmenetz (Übergabestation):

- **38.- €** / kW für ein Einfamilienhaus (bei einer maximalen Leistung von 20 kW) und für ein Wohngebäude (bei einer maximalen Leistung von 100 kW)

Le recours à la cogénération requiert le besoin simultané d'électricité et de chaleur ainsi qu'un nombre suffisant de consommateurs à proximité. Ces deux conditions sont remplies par exemple dans les lotissements ou encore dans des zones artisanales.

Le réseau de distribution assure l'approvisionnement du consommateur moyennant une station de transmission compacte. Ce système se substitue :

- au local de chauffage,
- à la chaudière, à la cheminée ainsi qu'au réservoir de gasoil.

Au niveau du secteur domestique, on observe une demande accrue de cogénérations de petite taille. Ces unités comprennent un moteur diesel, au gaz ou au biogaz qui actionne à son tour un générateur.

La cogénération peut fonctionner en combinaison avec une pompe à chaleur, des piles à combustible ou de l'énergie solaire.

Subventions du Ministère de l'Environnement

Cogénération de chaleur (puissance 1 – 150 kW)

- 25% des coûts d'investissement (montant maximal **62000.- €**)
Conditions : rendement global supérieur à 80%, durée d'utilisation supérieure à 2500 heures par an

Réseau de chaleur :

- 30% des coûts d'investissement (montant maximal **7500.- €**)

Raccordement à un réseau de chaleur (station de transmission) :

- **38.- €** / kW pour une maison unifamiliale (puissance maximale de 20 kW) et pour un immeuble à appartements (puissance maximale de 100 kW)



Windkraft in Heiderscheid

Weitere Fördermassnahmen des Umweltministeriums

WINDENERGIE

Bei den Investitionskosten :

- **75.- € / kW** installierte elektrische Nennleistung bei einer Mindestleistung von 500 kW (Höchstbetrag : **150000.- €**, ab 2003 jährlich um 10% reduziert)

Ökologische Unterstützungsprämie der Stromproduktion :

- **0,025 € / kWh** für Anlagen zwischen 1 - 3000 kW für eine Dauer von 10 Jahren

WASSERKRAFT

Ökologische Unterstützungsprämie der Stromproduktion :

- **0,025 € / kWh** für Anlagen zwischen 1 - 3000 kW für eine Dauer von 10 Jahren

BIOMASSE UND BIOGAS

Bei den Investitionskosten :

- 25% für eine Zentralheizung mit kontrollierter Verbrennung (Vergasung, Holzhackschnitzel, Pellets) in einem Wohngebäude (Höchstbetrag : **3000.- €**)
- 30% für eine Holzhackschnitzelfeuerungsanlage mit kontrollierter Verbrennung in Verbund mit einem Wärmenetz (Höchstbetrag : **38000.- €**) ;
50% und mehr, wenn die Anlage einen regionalen Charakter hat (Höchstbetrag : **75000.- €**)
- 25% für eine Biogasanlage (Höchstbetrag : **38000.- €**) ;
50% und mehr, wenn die Anlage einen regionalen Charakter hat (Höchstbetrag : **150000.- €**)

Autres Subventions du Ministère de l'Environnement

ENERGIE ÉOLIENNE

Coûts d'investissement :

- **75.- € / kW** de puissance électrique nominale installée pour les installations d'une puissance supérieure à 500 kW (Montant maximal : **150000.- €**, à partir de 2003 réduit annuellement de 10%)

Prime d'encouragement écologique pour la production électrique :

- **0,025 € / kWh** pour les installations dont la puissance se situe entre 1 - 3000 kW pour une durée de 10 ans

ENERGIE HYDRAULIQUE

Prime d'encouragement écologique pour la production électrique :

- **0,025 € / kWh** pour les installations dont la puissance se situe entre 1 - 3000 kW pour une durée de 10 ans

BIOMASSE ET BIOGAS

Coûts d'investissement :

- 25% pour une installation de chauffage central à combustion contrôlée (chaudière à gazéification, à copeaux de bois ou à pellets) dans un immeuble résidentiel (montant maximal : **3000.- €**)
- 30% pour une installation de chaudière à copeaux de bois à combustion contrôlée servant à alimenter un réseau de chaleur (montant maximal : **38000.- €**) ;
50% et plus, lorsque le projet a un caractère régional (montant maximal : **75000.- €**)
- 25% pour une installation de biogaz (montant maximal : **38000.- €**) ; 50% et plus, lorsque le projet a un caractère régional (montant maximal : **150000.- €**)

- 25% für eine Hygienisierungsanlage (Höchstbetrag : **38000.- €**) ; 50% und mehr, wenn die Anlage einen regionalen Charakter hat (Höchstbetrag: **150000.- €**)

Ökologische Unterstützungsprämie der Stromproduktion :

0,025 € / kWh für Anlagen zwischen 1 - 3000 kW für eine Dauer von 10 Jahren

LANGZEITSPEICHER

38.- € / m³ in einem Einfamilienhaus (Höchstbetrag : **1250.- €**) und für einen kollektiven Speicher (Höchstbetrag : **50000.- €**)

Bedingung: Mindestanteil von 40% erneuerbarer Energie

ANSCHLUSS AN DAS ÖFFENTLICHE STROMNETZ (MITTELSPANNUNG 20 kV)

50% der Investitionskosten bis zu einem Höchstbetrag von **100000.- €**

ERSETZEN VON EINEM ELEKTRISCHEN WASSERBOILER UND EINEM ELEKTRISCHEN SPEICHEROFEN DURCH EINE NICHT GÄNZLICH STROMBETRIEBENE ANLAGE

- **125.- €** für das Ersetzen eines elektrischen Wasserboilers
- **500.- €** für das Ersetzen eines elektrischen Heizsystems
- 50% der Beseitigungskosten eines asbesthaltigen Speicherofens bis zu einem Höchstbetrag von **500.- €**

BRENNSTOFFZELLE

150.- € / kW elektrisch installierte Leistung bis zu einem Höchstbetrag von **75000.- €**

- 25% pour la mise en oeuvre d'une installation d'hygiénisation (montant maximal : **38000.- €**) ; 50% et plus, lorsque le projet a un caractère régional (montant maximal : **150000.- €**)

Prime d'encouragement écologique pour la production électrique :

- **0,025 € / kWh** pour les installations dont la puissance se situe entre 1 - 3000 kW pour une durée de 10 ans

RÉSERVOIR SAISONNIER

38.- € / m³ pour la mise en place dans une maison individuelle (montant maximal : **1250.- €**) et pour la construction d'un réservoir saisonnier collectif (montant maximal : **50000.- €**)

Condition: alimentation à partir de l'énergie renouvelable couvrant au moins 40%

RACCORDEMENT AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE PUBLIC (MOYENNE TENSION 20 kV)

50% des frais effectifs d'installation (montant maximal **100000.- €**)

SUBSTITUTION D'UN CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUE ET D'UN CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE PAR UN SYSTÈME N'UTILISANT PAS EXCLUSIVEMENT DE L'ÉLECTRICITÉ

- **125.- €** en cas de remplacement d'un chauffe-eau électrique
- **500.- €** en cas de remplacement d'une poêle électrique à accumulation ou d'une chaudière de chauffage central électrique
- 50% pour l'élimination d'un tel équipement contenant de l'amiante (montant maximal **500.- €**)

PILE À COMBUSTIBLE

150.- € / kW électrique installé (montant maximal **75000.- €**)



Wasserkraft in Préizerdaul *

TECHNISCHE BERATUNG UND INFORMATIONEN

CONSEILS TECHNIQUES ET INFORMATIONS



Energiepark Remerschen *

Im Auftrag des Umweltministeriums bietet die *Agence de l'Energie* oder eine im Bereich der Ökologie und der Energie tätige Einrichtung öffentlichen Nutzens den Privatpersonen eine technische Beratung an, z.B. vor dem Kauf einer Photovoltaikanlage, einer thermischen Solaranlage, eines Brennwertkessels, einer Wärmepumpe oder auch vor dem Bau eines Niedrigenergiehauses.

Weitere Informationen erhalten Sie bei :

AGENCE DE L'ENERGIE S.A.

Tel. 40 65 64

Fax 40 87 68

email : ael@pt.lu

Pro Investition gewährt das Umweltministerium einen finanziellen Zuschuß von **125.- €** für die technische Beratung.

À la demande du Ministère de l'Environnement, l'*Agence de l'Energie* ou un établissement d'utilité publique agissant dans le domaine de l'écologie et de l'énergie offre une consultation technique aux personnes privées, ainsi par exemple pour l'achat d'une installation photovoltaïque, de collecteurs thermiques, d'une chaudière à condensation, d'une pompe à chaleur ou encore pour la construction d'une maison à basse énergie.

Vous obtiendrez de plus amples renseignements auprès de :

AGENCE DE L'ENERGIE S.A.

tél. 40 65 64

fax 40 87 68

email : ael@pt.lu

Dans le cadre d'un investissement le Ministère de l'Environnement accorde une aide financière de **125.- €** pour la consultation technique préalable.

ANTRAGSTELLUNG UND FORMULARE

Für Investitionen im Bereich der erneuerbaren Energien und der rationellen Nutzung der Energie werden Privatpersonen (Eigentümer von Wohnungen oder Wohngebäuden) und nichtwirtschaftliche Vereine privaten Rechts (asbl) gefördert.

Die ökologische Unterstützungsprämie für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern wird ausser Privatpersonen auch Gemeinden, Gemeindesyndikaten und Unternehmen gewährt.

Die Fördermassnahmen gelten ab 1.1.2001 und bis zum 31.12.2004. Antragsformulare sind bei der Umweltverwaltung erhältlich.

Erkundigen Sie sich bei der Umweltverwaltung, beim Umweltministerium oder bei der *Agence de l'Energie* ob und zu welchen Bedingungen für ein bestimmtes Projekt Fördermöglichkeiten bestehen.

ADMINISTRATION DE L'ENVIRONNEMENT
Service des Économies d'Énergie
Tel. 40 56 56 – 638 / 648
email : airbruit@aev.etat.lu

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
Tel. 478 – 6816 / 6810
Fax 400 410
email : info@mev.etat.lu

DEMANDE ET FORMULAIRES

Pour la réalisation de projets d'investissements qui ont pour but l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des sources d'énergie renouvelables, le Ministère de l'Environnement accorde des subventions à des personnes privées (propriétaires d'appartements ou d'immeubles) et à des associations sans but lucratif.

La prime d'encouragement écologique pour l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables est accordée, outre aux personnes privées et aux asbl, aux communes, syndicats de communes ainsi qu'aux entreprises.

Toutes les subventions sont accordées pour les projets réalisés entre le 1^{er} janvier 2001 et le 31 décembre 2004. Les formulaires de demande peuvent être obtenues auprès de l'Administration de l'Environnement.

Renseignez-vous auprès de l'Administration de l'Environnement, du Ministère de l'Environnement ou de l'*Agence de l'Energie* si un projet donné peut être subventionné et quelles en sont les conditions.

ADMINISTRATION DE L'ENVIRONNEMENT
Service des Économies d'Énergie
tél. 40 56 56 – 638 / 648
email : airbruit@aev.etat.lu

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
tél. 478 – 6816 / 6810
fax 400 410
email : info@mev.etat.lu

Der integrale Text der *großherzoglichen Verordnung vom 17. Juli 2001 bezüglich der Förderung der rationellen Energienutzung und des Einsatzes erneuerbarer Energiequellen* kann im Memorial A N° 85 auf den Seiten 1768 bis 1774 nachgelesen werden.

KOMMUNALE FÖRDERPROGRAMME

Einige Kommunen fördern zusätzlich großzügig erneuerbare Energien (z.B. den Bau von Solaranlagen) und die rationelle Nutzung der Energie. Erkundigen Sie sich deshalb bei Ihrer Gemeindeverwaltung ob und wie die Gemeinde solche Investitionen unterstützt.

Auskunft über kommunale Energieberater erhält man bei der EBL :

EMWELTBERODUNG LETZEBUERG ASBL
Tel. 478 – 6831
Fax 478 – 6841
email : eb1@delta-systems.lu

Le texte intégral du *règlement grand-ducal du 17 juillet 2001 instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des sources d'énergies renouvelables* peut être consulté dans le Mémorial A N° 85 aux pages 1768 à 1774.

PROGRAMMES DE SUBVENTIONS COMMUNAUX

Certaines communes disposent de programmes de subventions généreux pour les énergies renouvelables (p.ex. les installations d'énergie solaire). Renseignez-vous auprès de votre administration communale si et dans quelle mesure elle subventionne ces investissements.

L'EBL vous informe sur les conseillers communaux dans le domaine des énergies renouvelables :

EMWELTBERODUNG LETZEBUERG ASBL
tél. 478 – 6831
fax 478 – 6841
email : eb1@delta-systems.lu

ANDERE FÖRDERMASSNAHMEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER

EINSPEISETARIFE FÜR STROMPRODUKTION AUS ERNEUER- BAREN ENERGIEN

Mit der großherzoglichen Verordnung vom 30. Mai 1994 bezüglich der Produktion elektrischer Energie aus erneuerbaren Energieträgern oder aus Wärme-Kraft-Kopplung garantiert der Staat die Abnahme der Elektrizität für den Bedarf des öffentlichen Netzes sowie spezielle Einspeisetarife pro kWh produziertem Strom.

Weitere Auskünfte über die derzeitigen Tarife und Bedingungen erhält man im

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
Direction de l'Energie
Tel. 478 – 4313
Fax 478 – 4311
email : direction-energie@eg.etat.lu

AUTRES SUBVENTIONS EN FAVEUR DES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES

PRIMES D'INJECTION POUR LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE À PARTIR DE SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES

Par le règlement grand-ducal du 30 mai 1994 relatif à la production de l'énergie à partir de sources d'énergie renouvelables ou à partir d'une cogénération, l'Etat garantit l'achat de l'électricité injectée dans le réseau ainsi qu'une prime d'injection spéciale par kWh produit.

Des informations supplémentaires au sujet des tarifs et conditions en vigueur peuvent être obtenues auprès du

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DIRECTION DE L'ENERGIE
tél. 478 – 4313
fax 478 – 4311
email : direction-energie@eg.etat.lu

WIRTSCHAFTSRAHMENGESETZ

Das Wirtschaftsrahmengesetz vom 27. Juli 1993 sieht verschiedene Investitionshilfen für industrielle Betriebe und Betriebe des Dienstleistungssektors vor.

Weitere Informationen beim :

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
Direction de l'Industrie et de la Technologie
Tel. 478 – 4158
Fax 46 04 48
email : eva.kremer@eco.etat.lu

MITTELSTANDSRAHMENGESETZ

Das Mittelstandsrahmengesetz vom 29. Juli 1968 sieht auch staatliche Fördermittel für kleine und mittlere Unternehmen (Handwerk, Handel, Gastronomie und Gaststättengewerbe) vor, die in Gebäude und Einrichtungen investieren.

Die Förderung variiert zwischen 7,5% und 15% je nach Aktivitätssektor.

Weitere Informationen beim :

MINISTÈRE DES CLASSES MOYENNES
Tel. 478 – 4712/4722
Fax 478 – 4740

LOI-CADRE ÉCONOMIQUE

La loi-cadre économique du 27 juillet 1993 prévoit différentes aides à l'investissement pour les entreprises du secteur industriel ou du secteur des services.

De plus amples renseignements peuvent être obtenus auprès du :

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DIRECTION DE L'INDUSTRIE ET DE LA TECHNOLOGIE
tél. 478 – 4135 / - 4151
fax 46 04 48

LOI-CADRE DES CLASSES MOYENNES

La loi-cadre des classes moyennes du 29 juillet 1968 prévoit également des aides étatiques à l'intention de petites et moyennes entreprises (artisanat, commerce, gastronomie et restauration), qui investissent dans des édifices et des installations.

Les subventions varient entre 7,5% et 15% selon le secteur d'activité.

Toute information peut être obtenue auprès du :

MINISTÈRE DES CLASSES MOYENNES
tél. 478 – 4712/4722
fax 478 – 4740

WEITERE NÜTZLICHE ADRESSEN

Vor dem Kauf einer neuen Anlage, z.B. einer Photovoltaikanlage, oder dem Bau eines Niedrigenergiehauses empfiehlt es sich, mehrere Angebote einzuholen. Die Preisunterschiede zwischen den einzelnen Firmen können teilweise bedeutend sein.

Die Handwerkskammer wird ab Herbst 2001 ihren Mitgliedern verschiedene Fachseminare im Bereich « Erneuerbare Energieträger und rationelle Nutzung der Energie » anbieten. Den Fachkräften/Betrieben, welche an diesen Kursen teilgenommen haben, wird ein Zertifikat ausgehändigt bzw. sie erhalten ein Label.

CHAMBRE DES MÉTIERS

Tel. 42 67 67 224

Fax 42 67 87

Auskünfte über Architekten und beratende Ingenieure erteilt :

ORDRE DES ARCHITECTES ET INGÉNIEURS-CONSEILS (OAI)

Tel. 42 24 06

Fax 42 24 07

email : oai@pt.lu

Bauberatung für ökologisches Bauen erteilt *Info'Logement* (auch Infos über weitere Beihilfen im Wohnungsbereich) und die *Oeko-Fonds Bauberodung* :

INFO'LOGEMENT

Tel. 478 – 4850 / 4873

OEKO-FONDS BAUBERODUNG

Tel. 43 84 84

Fax 42 22 42

AUTRES ADRESSES UTILES

Préalablement à l'achat d'une nouvelle installation, photovoltaïque ou autre, ou à l'achat d'une maison à basse énergie, il est recommandé de demander plusieurs offres. Les différences de prix entre les diverses entreprises peuvent être importantes.

A partir d'automne 2001, la Chambre des Métiers organisera à l'intention de ses membres une série de séminaires au sujet des sources d'énergie renouvelables et de l'utilisation rationnelle de l'énergie. Un certificat respectivement un label sera remis au personnel qualifié et aux entreprises qui ont participé à ces cours.

CHAMBRE DES MÉTIERS

tél. 42 67 67 224

fax 42 67 87

Des renseignements sur des architectes et ingénieurs-conseils peuvent être obtenus auprès de :

ORDRE DES ARCHITECTES ET INGÉNIEURS-CONSEILS (OAI)

tél. 42 24 06

fax 42 24 07

email : oai@pt.lu

Oeko-Fonds Bauberodung et *Info'Logement* renseignent également sur la construction écologique (*Info'Logement* aussi sur les aides dans le domaine du logement en général) :

INFO'LOGEMENT

tél. 478 – 4850 / 4873

OEKO-FONDS BAUBERODUNG

tél. 43 84 84

fax 42 22 42



LE GOUVERNEMENT
du Grand-Duché de Luxembourg

BROCHURE ÉDITÉE PAR

LE MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

18, montée de la Pétrusse • L-2327 LUXEMBOURG • tél.: 478-6824 • fax: 400 410
<http://www.mev.etat.lu>

