



# **ProSTO - Beispielhafte Umsetzung von Solarthermie-Baupflichten**

## **Ist-Analyse für die Stadt Stuttgart**



**LANDES-  
HAUPTSTADT  
STUTT GART**

**Dr.-Ing. Jürgen Görres  
Dipl.-Ing. Nina Weiß  
Landeshauptstadt Stuttgart  
Amt für Umweltschutz**

**solites**

**Dipl.-Ing Thomas Pauschinger  
Solites - Steinbeis Forschungsinstitut für solare  
und zukunftsfähige thermische Energiesysteme**

**Stuttgart, den 27. August 2008**

Das Vorhaben ProSTO - Beispielhafte Umsetzung von Solarthermie-Baupflichten wird gefördert durch

Intelligent Energy  Europe



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Publikation liegt bei den AutorInnen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung der Fördermittelgeber wieder. Die Fördermittelgeber übernehmen keine Verantwortung für jegliche Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

Projektprodukt:

WP 2:                      Baseline Assessment

Task 2.4:                Assessment of the local situation

Deliverable 2.4:       Short report (mapping) of the local situation for developing a STO

English summary in chapter 7

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Gesamt-Energieeffizienz in Stuttgart</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....	<b>7</b>
3.1. Bestehende Verordnungen .....	7
3.2. Einflussmöglichkeiten .....	9
3.3. Zuständigkeiten.....	10
3.4. Überprüfungsmöglichkeiten .....	11
<b>4. Solarthermie-Umfeld in Stuttgart</b> .....	<b>12</b>
4.1. Marktdaten und Potenzial .....	12
4.2. Anwendungen für thermische Solaranlagen .....	14
4.3. Solarthermie - die Maßnahme der Wahl? .....	15
4.4. Akteursanalyse, Netzwerke .....	16
4.5. Städtische Strukturen, EBZ.....	19
4.6. Sonstige.....	19
<b>5. Ökonomische Rahmenbedingungen</b> .....	<b>20</b>
5.1. Thema Wirtschaftlichkeit .....	20
5.2. Förderprogramme .....	21
<b>6. Regelwerk</b> .....	<b>23</b>
6.1. Normen und Richtlinien.....	23
6.2. Dimensionierung .....	23
6.3. Auslegungswerkzeuge .....	24
<b>7. Summary in English</b> .....	<b>25</b>
7.1. Legal and economic framework .....	25
7.2. Technical framework.....	27
7.3. Market.....	28
7.4. Market potential .....	29

## 1. Einleitung

In Europa steigt die Zahl der Kommunen, Regionen und Länder, die durch sogenannte Solarthermie-Baupflichten oder Solarverordnungen die Besitzer von Gebäuden beim Neubau oder im Renovierungsfall zum Einbau einer thermischen Solaranlage verpflichten. In Stuttgart konkretisiert sich die Einführung einer Baupflicht indirekt über die neuen Wärme Gesetze des Landes und des Bundes, bei denen die Hauseigner prinzipiell die Wahl zwischen unterschiedlichen Technologien zur regenerativen Wärmeerzeugung haben. Da diese Gesetze jedoch auch eine Reihe von Ersatzmaßnahmen zulassen, bieten sie einen relativ großen Spielraum, um den Einsatz von erneuerbaren Energien zu umgehen.

Es hat sich gezeigt, dass die hohen Wachstumsraten der Solarthermie-Märkte, die für die ambitionierten Ausbauziele erforderlich sind, durch Baupflichten auf eine kostengünstige Weise erreicht werden können. Wichtig sind eine an die Marktsituation angepasste Vorgehensweise und flankierende Maßnahmen zur Qualitätssicherung.

Im Rahmen des EU-Vorhabens 'ProSTO - Beispielhafte Umsetzung von Solarthermie-Baupflichten' ([www.solarordinances.eu](http://www.solarordinances.eu)) prüft die Stadt Stuttgart Maßnahmen, um die Solarthermie in Stuttgart zu fordern und zu fördern. Prominente europäische Partner sind hierbei die Städte Lissabon (Portugal), Murcia (Spanien), Giurgiu (Rumänien) und die Region Lazio (Italien).

Das vorliegende Arbeitspapier stellt eine Ist-Analyse des spezifischen Stuttgarter 'Energieeffizienz-Umfelds' dar, welches bei der Findung von Entwicklungsansätzen und Handlungsempfehlungen für eine Solarthermie-Baupflicht und flankierende Maßnahmen zu berücksichtigen ist. Es beleuchtet die politische Ausgangssituation, die ordnungsrechtlichen Handlungsmöglichkeiten, den bestehenden Solarthermiedmarkt inklusive der beteiligten Akteure sowie die technisch-ökonomischen Randbedingungen in Stuttgart.

## 2. Gesamt-Energieeffizienz in Stuttgart

Auf ihrem Klimagipfel hat die EU Anfang März 2007 beschlossen, die Kohlendioxidemissionen bis 2020 um 20 % gegenüber 1990 zu senken und den Anteil regenerativer Energien auf 20 % zu erhöhen. Nationales Ziel ist in Deutschland die CO<sub>2</sub>-Reduzierung um 40 % bis 2020 gegenüber 1990.

Zur Erreichung dieser Ziele ist vor allem ein effizienterer Umgang mit Energie unerlässlich. Die Städte und Kommunen sind in diesem Zusammenhang Dreh- und Angelpunkt für viele der notwendigen Energieeffizienzverbesserungen, um eine wirtschaftliche, umwelt- und sozialverträgliche nachhaltige Energieversorgung zu erreichen. Für Stuttgart hat der Gemeinderat das Ziel '10 % CO<sub>2</sub>-Reduzierung bis 2010 gegenüber 2000' beschlossen. Dieses Ziel wird vermutlich nicht erreicht werden, weshalb die Stadt in den kommenden Jahren ihre Anstrengungen deutlich verstärken muss, um zumindest bis 2020 die geplante Reduzierung um 20 % gegenüber 1990 zu erreichen.

### Bestehende Aktivitäten in städtischen Liegenschaften

Für die stadt eigenen Liegenschaften hat Stuttgart bereits vor 30 Jahren ein Energiemanagement eingeführt. Die 1 400 Gebäude und 2 200 weitere energieverbrauchenden Einrichtungen der Stadt Stuttgart benötigen jedes Jahr ca. 310 000 MWh Heizenergie und 185 000 MWh Strom. Ziel des Energiemanagements ist es, diesen Energieverbrauch zu senken und Energie so rationell wie möglich einzusetzen.

Eine zentrale Rolle spielt dabei das Energiecontrolling aller städtischen Liegenschaften und eine intensive Betreuung von Gebäuden und Einrichtungen mit einem hohen Energieverbrauch. 174 Gebäude, die zusammen 60 % des gesamten städtischen Energieverbrauchs beanspruchen, werden im so genannten Energiedienst durch Mitarbeiter der Abteilung Energiewirtschaft betreut. Im Rahmen dieses Energiedienstes werden Betriebsoptimierungen durchgeführt, durch Analyse des Gebäudes (Bauphysik und Anlagentechnik) Maßnahmen zur Reduktion des Verbrauchs entwickelt und mit Hilfe des in Stuttgart entwickelten stadtinternen Contractings zeitnah realisiert.

Die im Laufe der Jahre gesammelten Erkenntnisse wurden 1997 im Stuttgarter Energieerlass zusammengefasst, der 2005 aktualisiert wurde. In dieser Energieleitlinie sind alle betrieblichen und planerische Vorgaben im Energiebereich enthalten. Diese Vorgaben wurden auch in der vom Deutschen Städtetag veröffentlichten Hinweisreihe zum kommunalen Energiemanagement aufgenommen und an die Mitglieder als Orientierungshilfe weitergegeben.

### Energieverbrauch nichtstädtischer Gebäude

Neben den kommunalen Liegenschaften gibt es innerhalb von Stuttgart seit mehreren Jahren verschärfte Anforderungen bei nichtstädtischen Neubauvorhaben, in denen die Stadt über einen Kaufvertrag oder einen städtebaulichen Vertrag eine direkte Eingriffsmöglichkeit hat. In diesen Verträgen ist geregelt, dass die Bauherren die Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung deutlich unterschreiten müssen. Derzeit liegt die Unterschreitung der gesetzlichen Anforderungen bei 40 %.

Parallel dazu unterstützt die Stadt private Bauherren durch das Energie-Beratungs-Zentrum und mit Förderungen im Rahmen des 'Kommunalen Energiesparprogramm'.

### **Weitere Entwicklung**

Im Jahr 1997 hat die Landeshauptstadt Stuttgart ein Klimaschutzkonzept Stuttgart (KLIKS) entwickelt, in dem alle Anstrengungen zum Schutz des Klimas und damit zur Erhaltung der Lebensgrundlage in Stuttgart zusammengefasst sind. Außerdem hat die Stadt Stuttgart ein '10-Punkte-Programm' im Energiebereich geschaffen. Im Jahr 2007 wurden diese beiden Dokumente zu '10 Aufgabenfelder in der Klimaschutz- und Energiepolitik' zusammengefasst.

Über dieses umfassende Programm hinaus soll das Projekt 'Triple Zero' durchgeführt werden, ein gemeinsames Klima-, Energie- und Ressourcenspar-Programm der Metropolregion Stuttgart. Im Projekt ist vorgesehen, möglichst keine nicht erneuerbare Energie zu verbrauchen, möglichst keine Emissionen freizusetzen, die Luft, Boden oder Gewässer belasten und möglichst keine natürlichen Ressourcen, ob Materialien oder Flächen, zu verbrauchen. Der besondere Fokus liegt auf Pilotprojekten im Bereich des ökologischen Bauens.

## 3. Rechtliche Rahmenbedingungen

### 3.1. Bestehende Verordnungen

#### Nationale Verordnungen

Die Grundlage im Energiebereich stellt in Deutschland bislang die Energieeinsparverordnung (EnEV) dar. Diese Verordnung setzt eine Höchstgrenze für den zulässigen Energiebedarf von neuen Gebäuden. Hierzu stellt sie Anforderungen an den Primärenergiebedarf der Gebäude und an den Wärmeverlust der Gebäudehülle. Werden bauliche Maßnahmen an bestehenden Gebäuden vorgenommen, sind ebenfalls konkrete Wärmeschutzanforderungen an die Außenbauteile zu erfüllen.

Die EnEV trat am 1. Februar 2002 in Kraft und löste die Wärmeschutzverordnung (WSVO) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) ab und fasste sie zusammen. Am 1. Oktober 2007 ist eine neue EnEV in Kraft getreten. Für Wohngebäude hat sich dabei kaum etwas geändert, für Nichtwohngebäude ergab sich jedoch ein neues Berechnungsverfahren. Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs wurde bisher nur die Heizung betrachtet. Mit der EnEV 2007 werden in Nichtwohngebäuden nun auch Kühlung und Beleuchtung einbezogen. Außerdem fordert die neue EnEV die Erstellung von Energieausweisen. Künftig sind auch im Bestand bei Verkauf und Neuvermietung Energieausweise vorzulegen. In öffentlichen Gebäuden mit mehr als 1000 m<sup>2</sup> sind diese auszuhängen.

Die nächste Überarbeitung der EnEV ist für 2009 angekündigt. Dann sollen die energetischen Anforderungen im Gebäudebereich um 30 Prozent verschärft werden und bis 2012 sollen sogar weitere 30 Prozent folgen.

Weiterhin gibt es auf nationaler Ebene im Energiebereich noch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das die Vergütung für die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien regelt.

Analog zum EEG wurde im August 2008 das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) verabschiedet, das den Ausbau erneuerbarer Energien im Wärmesektor vorantreiben soll. Ziel des geplanten Gesetzes ist es, den Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmebereich bis 2020 von derzeit sechs auf 14 % zu erhöhen. Dies soll mittels einer Regelung gelingen, die bei Neubauten den Einsatz entsprechender Anlagen verpflichtend vorschreibt. Wird die gesetzliche Anforderung durch den Einsatz einer thermischen Solaranlage erfüllt, so ist bei Gebäuden mit höchstens zwei Wohneinheiten eine Kollektoraperturfläche von 0,04 m<sup>2</sup> je m<sup>2</sup> Nutzfläche erforderlich und bei Gebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten eine Kollektoraperturfläche von 0,03 m<sup>2</sup> je m<sup>2</sup> Nutzfläche erforderlich. Die Länder können höhere Mindestflächen festlegen. Allerdings bietet das Gesetz auch Ersatzmaßnahmen an, wie z.B. eine Unterschreitung der EnEV um 15 %. Da die städtischen Liegenschaften in Stuttgart schon seit Jahren die EnEV um mehr als 15 % unterschreiten (aktueller Beschluss 40 %), ist in Stuttgart durch das EEWärmeG kein Handlungszwang mehr gegeben. Für den Bestand werden im EEWärmeG keine Vorgaben gemacht.

## Regionale Verordnungen

In Baden-Württemberg ist bereits zum 1. Januar 2008 ein vergleichbares Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (EWärmeG) in Kraft getreten. Danach müssen seit 1. April 2008 alle neuen Wohngebäude ein Fünftel ihres Wärmeenergiebedarfs durch regenerative Energien decken. Für ältere Wohngebäude gelten 10 %, jedoch erst ab 1. Januar 2010 und auch dann nur, wenn die Heizungsanlage ohnehin ausgetauscht wird. Wird die gesetzliche Anforderung durch den Einsatz einer thermischen Solaranlage erfüllt, so ist eine Kollektorfläche von mindestens 0,04 m<sup>2</sup> je m<sup>2</sup> Wohnfläche erforderlich.

Alternativ zum Einsatz erneuerbarer Energien kann beim EWärmeG auch die Gesamt-Energieeffizienz des Gebäudes gesteigert werden. So reicht beim Neubau beispielsweise eine Unterschreitung der EnEV um 30 % oder der Anschluss an ein Wärmenetz, das mit Kraft-Wärme-Kopplung betrieben wird. Dies bietet einen relativ großen Spielraum für die ersatzweise Erfüllung der Vorgaben, so dass nicht zwangsweise erneuerbare Energien zum Einsatz kommen. Für Nichtwohngebäude macht das EWärmeG keine Vorgaben.

## Lokale Verordnungen

Neben den gesetzlichen Vorgaben gibt es in der Stadt Stuttgart seit 1997 noch den Energieerlass. Er regelt innerhalb der Stadtverwaltung Verfahrensabläufe für Entscheidungen, die Einfluss auf den künftigen Energieverbrauch der Stadtverwaltung haben und er enthält Betriebsanweisungen und Planungsvorgaben. Es wird beispielsweise geregelt, welche Temperaturen in den unterschiedlichen Nutzungsbereichen eines Gebäudes herrschen sollen und welche Mindestanforderungen bei Neubauten einzuhalten sind.

Ziel des Energieerlasses ist es, für die Verwendung von Energie Grundsätze und Handlungsrichtlinien festzulegen. Der zentrale Grundsatz lautet: **„Wärme, Licht, Strom, Luft und Wasser müssen in der erforderlichen Qualität, während der erforderliche Zeit mit dem geringstmöglichen Energieeinsatz bereit gestellt werden“**. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Abteilung Energiewirtschaft im Amt für Umweltschutz die Zuständigkeit für Maßnahmen der rationellen Energieverwendung und damit für das Energiecontrolling im Bereich der Stadtverwaltung übertragen. Dies bezieht sich auf alle eigenen oder angemieteten Gebäude, Einrichtungen und betriebstechnische Anlagen der städtischen Ämter und Eigenbetriebe.

Der Energieerlass hat sich als Planungs- und Steuerungswerkzeug bewährt. Am 14. Juni 2005 wurde vom Gemeinderat eine Neufassung beschlossen. Damit sind im Wesentlichen Klarstellungen, Anpassung an veränderte gesetzliche Rahmenbedingungen und Konkretisierungen von Anforderungen erfolgt.

Neben dem Energieerlass gibt es bei städtischen Neubauten oder Sanierungen seit 1998 erhöhte Anforderungen an den energetischen Standard von Neubauten. Im Juli 2008 hat der Gemeinderat beschlossen, diese Anforderungen zu erhöhen. So sind derzeit im Nichtwohnungsbau die Anforderungen der EnEV um mindestens 40 % zu unterschreiten und im Wohnungsbau ist mindestens das Niveau eines KfW 60-Energiesparhauses zu erreichen. Über Kaufverträge und städtebauliche Verträge werden auch private Investoren an diese Vorgaben gebunden.

Eine lokale Regelung zum Einsatz erneuerbarer Energien gibt es bislang in Stuttgart nicht. Da die Stadt alle Gebäude, auf die sie einen Einfluss hat, zu einem hohen energetischen Standard verpflichtet (min 40 % besser als EnEV), sind sowohl das Bundes-Wärmegesetz als auch das Wärmegesetz in Baden-Württemberg erfüllt. Somit ist für diese Gebäude bislang keine gesetzliche Notwendigkeit zum Einsatz von Erneuerbaren Energien, bzw. zum Bau von Solaranlagen, gegeben.

### 3.2. Einflussmöglichkeiten

Im direkten Einflussbereich der Stadt liegen die stadteigenen Liegenschaften. Hier hat sich Stuttgart mit dem Energieerlass eine grundsätzliche Handlungsanweisung im Energiebereich geschaffen. Mit der Selbstverpflichtung zur Unterschreitung der EnEV um 40 % wird diese Anweisung noch ergänzt.

Zusätzlich wird versucht, in allen Bauvorhaben bei denen die Stadt einen Vertrag mit den Investoren abschließt, die Verpflichtung zum energiesparenden Bauen auch für nicht städtischen Bauherrn vorzugeben. Dies ist beispielsweise beim Verkauf von städtischen Grundstücken, bei Erbbaurechtsverträgen und in städtebaulichen Verträgen möglich. In diesen Verträgen ist derzeit geregelt, dass die Bauherren die Anforderungen der gültigen Energieeinsparverordnung um 40 % unterschreiten müssen.

Generell können Städte und Kommunen in ihrem Bereich die Randbedingungen für die Realisierung von Energieeffizienzverbesserungen vorgeben, z.B. im Rahmen von Bebauungsplänen und Vorgaben für die Versorgungsstrukturen. In Stuttgart hat man bereits seit 1972 von Verbrennungsverboten (damals für Kohle, Holz, Öl und Abfälle) Gebrauch gemacht. Bis 1991 wurden für rund 200 Bebauungsplangebiete im Einzelfall Verbrennungsverbote festgesetzt. Im Jahr 1991 wurde schließlich die 'beschränkte Verwendung luftverunreinigender Brennstoffe' flächendeckend als Satzung beschlossen. Die früheren Verbrennungsverbote waren damit aufgehoben, so dass es kein generelles Verbot eines Brennstoffes mehr gab, sondern nur noch die Einhaltung von Grenzwerten gefordert wurde. Im März 2004 wurde die Satzung jedoch durch Beschluss des Gemeinderats ersatzlos aufgehoben. Seitdem bestehen in Stuttgart keine entsprechenden Regelungen zur Brennstoffbeschränkung mehr, die über die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen (z.B. der 1. BImSchV) hinausgehen. Eine neue Satzung mit neuen Grenzwerten ist jedoch derzeit in Vorbereitung.

Darüber hinaus können Städte und Kommunen als Anteilseigner der kommunalen und regionalen Gesellschaften (z. B. Stadtwerke, Verkehrsbetriebe, Stadtentwicklungs- und Wohnungsbaugesellschaften) Einfluss auf die Energieeffizienz städtischer Versorgungsstrukturen ausüben. Zwar hat Stuttgart keine Stadtwerke mehr, die Stadt ist jedoch weiterhin Anteilseigner bei der SSB, dem Flughafen oder der Messe.

Neben der verpflichtenden Vorgabe von energetischen Standards gibt es auch die Möglichkeit zur Anreizförderung. Mit dem kommunalen Energiesparprogramm bezuschusst die Landeshauptstadt Stuttgart seit 1998 energetische Sanierungen in priva-

ten Wohngebäuden. Voraussetzung ist eine Energiediagnose, die den Zustand des Gebäudes und der Heizungs- und Warmwasseranlagentechnik bewertet und Vorschläge für aufeinander abgestimmte Energieeinsparungen und deren Wirtschaftlichkeit aufzeigt. Diese Energiediagnose ist produkt- und branchenunabhängig. Um einen Anreiz für besonders wirkungsvolle Maßnahmen zu schaffen, ist die Höhe der Förderung abhängig vom Grad der Energieeinsparungen. Die städtischen Zuschüsse betragen 22 % der förderfähigen Kosten, maximal werden 4 620 Euro je Wohnung bzw. je Einfamilienhaus ausgeschüttet.

Zusätzlich fördert die Landeshauptstadt Stuttgart einen höheren Energiestandard durch Zuschüsse im Familienbauprogramm sowie beim Sonderprogramm Preiswertes Wohneigentum. Im Familienbauprogramm wird der Bau und Erwerb von Familienheimen und Eigentumswohnungen gefördert, wobei für energiesparendes und ökologisches Bauen ein Zuschlag gewährt wird. Im Programm "Preiswertes Wohneigentum" können Familien preisgünstig Wohneigentum von ausgewählten Bauträgern erwerben. Da sämtliche Objekte (Doppelhaushälften, Reihenhäuser und Eigentumswohnungen) auf städtischen Grundstücken errichtet werden, sind sie derzeit mindestens als KfW 60 – Energiesparhäuser auszuführen.

Weiterhin kann die Stadt in beratender Funktion das Verhalten der Bürger beeinflussen. So gibt es in Stuttgart das Energieberatungszentrum Stuttgart e.V. (EBZ), das auf Initiative des Energie-Tisches im Amt für Umweltschutz als gemeinnütziger Verein entstanden ist. Es kann qualifizierte und neutrale Beratung mit sehr geringem Kostenaufwand anbieten. Hier können sich Hausbesitzer und Handwerker darüber informieren, worauf sie beim Bauen und Modernisieren achten müssen und welche Fördermöglichkeiten es für Energiesparmaßnahmen gibt. Außerdem erhalten Mieter im EBZ Informationen über ihre Heizkosten. Das EBZ ist ein praktisches Beispiel der Partnerschaft zwischen öffentlichem und privatem Sektor.

### 3.3. Zuständigkeiten

Die Einführung einer neuen Verordnung wird innerhalb der Stadtverwaltung vorab ausführlich beraten. Der Anstoß für Verschärfungen im Energiebereich kommt dabei von der Abteilung Energiewirtschaft im Amt für Umweltschutz. Diese erarbeitet die Grundlagen für neue Vorgaben und berät diese mit den beteiligten Ämtern und Eigenbetrieben. Bei Bedarf werden externe Dienstleister hinzugezogen. Auf eine umfassende Darstellung der wirtschaftlichen und umweltpolitischen Konsequenzen wird Wert gelegt.

Meist findet eine fachliche Abstimmung der geplanten Vorgaben mit dem Hochbauamt statt. Dort werden die Ansätze zu den voraussichtlichen Mehrkosten geprüft und die baulichen, bzw. anlagentechnischen Grenzen und Möglichkeiten einer Vorschrift werden diskutiert. Je nach Auswirkung der Vorgabe werden noch weitere Ämter hinzugezogen.

Für die Einführung einer Solarthermie-Baupflicht wäre vermutlich ein ähnliches Vorgehen wie bei der Verschärfung der EnEV-Anforderungen zu erwarten. In diesem Fall fand neben der fachlichen Abstimmung mit dem Hochbauamt auch eine Abstim-

mung mit dem Amt für Liegenschaften und Wohnen (AfLW) statt, da die Verpflichtung zur EnEV-Unterschreitung im Rahmen von Kaufverträgen auch gegenüber externen Investoren durchzusetzen ist und das AfLW für den Verkauf von städtischen Grundstücken verantwortlich ist. Außerdem war die Wirtschaftsförderung beteiligt, um zu sicherzustellen, dass die Anforderungen keine negativen Auswirkungen auf die Ansiedlung von Wirtschaftsunternehmen haben.

Die Abstimmung kann durch die Interessensverschiedenheiten mit teils langwierigen Diskussionen verbunden sein. Um einen Beschluss mit einem hohen Umsetzungsgrad zu erreichen, ist der Beschluss frühzeitig zu diskutieren und hinsichtlich der Realisierung kritisch zu prüfen.

Wenn verwaltungsintern eine einvernehmliche Lösung gefunden ist, so geht der Vorschlag der Verwaltung an den Gemeinderat. Dort wird der Vorschlag zuerst in den Unterausschüssen des Gemeinderats vorberaten. Beispielsweise im Ausschuss für Umwelt und Technik und im Ausschuss für Wirtschaft und Wohnen. Anschließend kann eine offizielle Beschlussfassung durch den Gemeinderat erfolgen.

### 3.4. Überprüfungsmöglichkeiten

Im Fall der EnEV-Unterschreitung wird von den externen Investoren die Einreichung des energetischen Nachweises gefordert. Dieser wird dahingehend geprüft, ob die Vorgaben eingehalten sind. Eine Überprüfung des Rechenweges erfolgt nur stichprobenweise. Eine Vor-Ort-Prüfung ist personell nicht leistbar.

## 4. Solarthermie-Umfeld in Stuttgart

### 4.1. Marktdaten und Potenzial

Die Solarthermiebranche in Deutschland<sup>1</sup> umfasst derzeit (Bezugsjahr 2007) rund 5 000 Unternehmen, davon sind ca. 100 Produzenten von Kollektoren, Speichern und Komponenten. Jährlich werden 94 000 thermische Solaranlagen mit einer thermischen Leistung<sup>2</sup> von 660 MW<sub>th</sub> installiert. Insgesamt sind 1 Mio. Solaranlagen in Deutschland installiert, die rund 4,4 TWh Wärme produzieren. Der Solarthermie-Anteil am bundesweiten Wärmeverbrauch liegt heute bei 0,3 %. Ausgehend von einer Einsparung von 500 Mio. Litern Heizöl oder Kubikmetern Gas ergibt sich eine CO<sub>2</sub>-Einsparung von 1 Mio. Tonnen im Jahr. Derzeit nimmt die Nachfrage nach thermischen Solaranlagen unter dem Eindruck der Ölpreisentwicklungen stark zu, so dass für 2008 ein Marktzuwachs von 40 % erwartet wird. Ein weiterer Marktschub wird aufgrund der Verabschiedung der Erneuerbare-Energien-Wärmegesetze erwartet.

Mit rund einem Drittel des Marktvolumens ist Deutschland der bedeutendste Solarthermie-Markt in Europa. Betrachtet man jedoch die installierte Kollektorleistung je Einwohner, so haben Zypern, Griechenland und Österreich einen deutlichen Vorsprung. In Österreich werden bereits 22 % aller Einfamilienhäuser und 2 % aller Wohnungen im Geschosswohnungsbau durch eine thermische Solaranlage versorgt. Die installierte Kollektorleistung je Tausend Einwohner ist mit 244 kW<sub>th</sub> rund 3,5 mal so hoch wie in Deutschland. Neben sozio-kulturellen Faktoren sind heute strategische Umsetzungsprogramme und eine Kopplung der Bauförderung an die Solarthermie die Gründe für den erfolgreichen Markt in Österreich.

Der überwiegende Anteil der in Deutschland installierten Solaranlagen sind Kleinanlagen, die in privaten Haushalten genutzt werden. Bereits bei der Hälfte der Neuinstallationen wird die Anlage neben der Warmwasserbereitung auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt.

Im Rahmen des integrierten Energie- und Klimaprogramms der Bundesregierung kommt der Solarthermie eine bedeutende Rolle zu. Ihr Anteil am bundesweiten Wärmeverbrauch soll bis 2020 auf 1,6 % und langfristig auf 14 % gesteigert werden. Bis 2020 ist hierzu ein jährliches Marktwachstum von 17 % erforderlich. Beim weiteren Ausbau kommt der solaren Nahwärme eine wichtige Rolle zu.

Für eine Analyse des Solarthermie-Marktes in Stuttgart werden die Daten des Marktanzreizprogramms herangezogen, die in detaillierter Form im Solaratlas<sup>3</sup> zur Verfügung stehen (bewilligte Anträge 2001 - 2008 nach PLZ geordnet). Weiter wurde der

<sup>1</sup> Statistische Zahlen der deutschen Solarthermiebranche, Stand Februar 2008, BSW-Solar / [www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)

<sup>2</sup> Eine Kollektoraperturfläche von 1 m<sup>2</sup> entspricht einer thermischen Leistung von 0,7 kW<sub>th</sub>.

<sup>3</sup> [www.solaratlas.de](http://www.solaratlas.de), eclareon GmbH, Berlin

Bestand an mittelgroßen und großen Solaranlagen teilweise erfasst und durch eigene Schätzungen ergänzt<sup>4</sup>. Insgesamt ergeben sich für Stuttgart ca. 1 630 installierte Anlagen mit einer thermischen Leistung von 18 000 kW<sub>th</sub>. Die pro 1 000 Einwohner installierte Kollektorleistung für Stuttgart beträgt 30 kW<sub>th</sub>. Zum Vergleich: EU 31, Deutschland 78, Österreich 244, Ulm 57, Karlsruhe 23, München 18, Crailsheim 245, Neckarsulm 249 kW<sub>th</sub> je 1000 Einwohner.

Die Stadt Stuttgart betreibt bisher vier thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung mit einer Kollektorfläche von insgesamt 248 m<sup>2</sup>. Zwei weitere Anlagen mit 300 m<sup>2</sup> Kollektorfläche sind in der Realisierung. Nahezu alle Freibäder der Stadt Stuttgart wurden mit thermischen Absorberanlagen mit einer Kollektorfläche von knapp 4 000 m<sup>2</sup> ausgerüstet.



Abb: Stadteigene Solaranlage 'Rohrer Höhe'

Die größte Dichte an thermischen Solaranlagen in Stuttgart verzeichnen die südlichen Außenbezirke Vaihingen, Möhringen, Plieningen, Birkach und Sillenbuch sowie Weilimdorf und die Hanglagen in Stuttgart Nord. In den innerstädtischen Bezirken, insbesondere in den fernwärmeversorgten Gebieten, zeigt sich eine wesentlich geringere Nutzung der Solarthermie.

<sup>4</sup> Der Bestand von mittelgroßen und großen Solaranlagen wird im weiteren Projektverlauf durch direkte Befragung von Anlagenbetreibern systematisch erfasst werden.

Postleitzahl, Kollektorfläche pro 1000 Einwohner

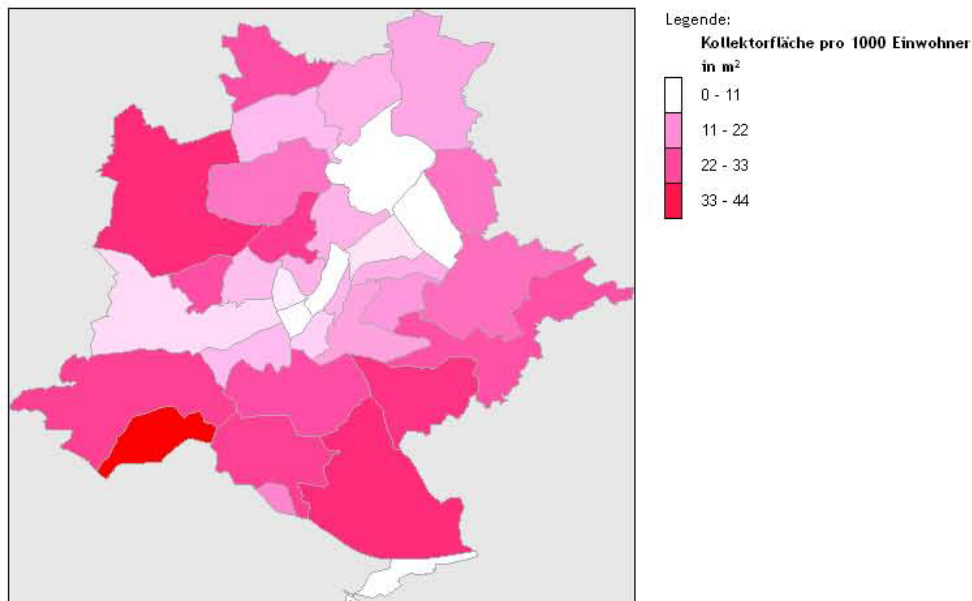


Abb: Installierte Kollektorfläche (2001 - 2008) aufgeschlüsselt nach Postleitzahlen pro 1000 Einwohner (Quelle: www.solaratlas.de)

## 4.2. Anwendungen für thermische Solaranlagen

Die Solarthermie findet ihre Anwendung im Wesentlichen zur Warmwasserbereitung und Raumheizungsunterstützung in Wohngebäuden. Sie ist dabei sowohl für den Neubau als auch für die Bestandssanierung gut geeignet.

Solaranlagen zur Warmwasserbereitung können in Gebäuden mit zentraler Wassererwärmung eingesetzt werden. Eine Heizungsunterstützung bietet sich bei Gebäuden mit zentralen Niedertemperaturheizsystemen (Fußboden- oder Wandheizsystem) an.

Gebäudeart	Energieeinsparung am Gesamtwärmebedarf	
	bei Nutzung für WW	bei Nutzung für WW und Heizung
EFH / MFH im Bestand	5 - 10 %	10 - 20 %
EFH / MFH Neubau	10 - 20 %	20 - 30 %
EFH- / MFH-Gebiete mit Nahwärmeerschließung	-	30 - 50 %
Sonstige Gebäude mit ausgeprägter WW-Last (z.B. Heime, Sportanlagen)		40 - 60 % des Energiebedarfs zur Warmwasserbereitung

Tab: Anhaltswerte für die Energieeinsparung durch thermische Solaranlagen

Weitere Anwendungen thermischer Solaranlagen sind:

- Schwimmbadbeheizung
- Erzeugung von Prozesswärme im Nieder- und Mittel-Temperaturbereich
- Gebäudekühlung
- Beheizung und Kühlung von Nichtwohngebäuden

### 4.3. Solarthermie - die Maßnahme der Wahl?

Die geeignete Kombination von Maßnahmen zur Energieeinsparung und Versorgung durch erneuerbare Energien hängt sehr individuell vom jeweiligen Gebäude und der Nutzung ab und ist nur durch eine integrale Betrachtung bzw. Energiediagnose zu ermitteln. Entscheidend sind oftmals der Umfang der geplanten Heizungserneuerung oder Gebäudesanierung, die bestehende Haustechnik sowie architektonische Aspekte. Im Altbau haben Dämmmaßnahmen Vorrang, sind jedoch oftmals mit hohen Investitionen verbunden. Bei einer Heizungserneuerung kann eine Solaranlage auch unabhängig von passiven Maßnahmen eingebaut werden.

Darüber hinaus sind auch bei den unterschiedlichen erneuerbaren Energien übergeordnete gesamtwirtschaftliche Faktoren, wie z.B. mittel- und langfristige Verfügbarkeit und Preisentwicklung zu betrachten (z. B. bei Biomasse).

Sind die Grundvoraussetzungen für Solarthermie erfüllt (geeignete Dachflächen und zentrale Warmwasserbereitung), stellt sie meist eine wirtschaftliche und einfach zu realisierende Maßnahme dar. Bei der Warmwasserbereitung aus erneuerbaren Energien ist die Solarthermie konkurrenzlos. Die Vorteile der Solarthermie sind:

- überall und heute technisch ausgereift verfügbar
- unerschöpflich
- unabhängig von Brennstoffkosten
- gut kombinierbar mit passiven Maßnahmen

- technologisch ausgereift
- architektonisch integrierbar
- lokale inländische Wertschöpfung (> 75 %)

Solaranlagen und deren Komponenten werden heute Leistungs- und Qualitätsprüfungen nach internationalen Standards unterzogen (siehe Abschnitt 6.1). Man geht heute von einer Lebensdauer der Sonnenkollektoren von 25 Jahren aus. Die energetische Amortisationszeit, d.h. die Zeit welche die Solaranlage Energie liefert, um die für Rohstoffe, Herstellung und Errichtung benötigte Energie zu amortisieren, beträgt je nach Anlagentyp und Größe zwischen zwei und vier Jahren.

(Eine detaillierte Betrachtung für Stuttgarts städtische Gebäudetypen folgt noch)

## 4.4. Akteursanalyse, Netzwerke

### Hersteller und Lieferanten

Der Markt von thermischen Solaranlagen ist durch die eingeführten CEN-Normen und das Solar Keymark-Qualitätslabel europaweit geregelt. In Deutschland sind führende Hersteller von Komponenten und Systemen ansässig. Ein nennenswerter Teil wird aus Österreich bezogen.

Solaranlagen werden über die Handwerksbetriebe (Heizungsbau, Dachdecker, Fensterbau) oder Handelsvertreter der Solarfirmen vertrieben. Generell besteht eine große Auswahl und ausreichende Verfügbarkeit. Dennoch ist festzustellen, dass nur ein kleiner Teil der Handwerksbetriebe Solaranlagen aktiv anbietet und vermarktet. Der BDH (Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.) schätzt den Anteil seiner solar-aktiven Handwerksbetriebe zu 2 000 von bundesweit 40 000. Die Situation ist ähnlich für die meisten innovativen Energiespartechniken.

### Beratung und Förderung

Neben dem Energie-Beratungs-Zentrum Stuttgart (siehe unten) sind in Stuttgart eine Reihe freiberuflicher Energieberater tätig. Die BAFA unterhält eine Liste registrierter Energieberater, die für Stuttgart 86 Einträge aufweist. Ob bei einer Beratung eine Empfehlung für eine thermische Solaranlage ausgesprochen wird, hängt erfahrungsgemäß von dem individuellen technischen Hintergrund des Beraters ab. Oftmals ist die 'Option' Solarthermie im Bericht enthalten, geht jedoch nicht in das empfohlene Maßnahmenpaket ein.

Spezifische Initiativen zur Förderung der Solarthermie (Kampagnen) sind nicht bekannt. Der Verein Stuttgart Solar e.V. setzt sich für die Nutzung der Solarenergie ein.

### Architekten

Architekten haben beim Neubau oder der Sanierung von Gebäuden direkten Einfluss auf die Auswahl des Heizsystems und sind somit ein wichtiger Multiplikator für die

breite Einführung der Solarthermie. Seitens der Solarthermiebranche besteht noch deutlicher Bedarf, diese Berufsgruppe zu erschließen.

Die Stuttgarter Architekten sind in der Architektenkammer Baden-Württemberg organisiert. Die Kammer fördert energiesparendes Bauen unter ihren Mitgliedern und unterhält eine umfassende Liste von Architekten, die als anerkannte Energieberater tätig sind. Die Fortbildungseinrichtung Ifbau der Kammer bietet zahlreiche Weiterbildungsmaßnahmen zu diesem Thema an, darunter auch ein Seminar zum Thema Solarenergienutzung und solares Bauen.

### Planer

Kleine thermische Solaranlagen (bis ca. 20 kW<sub>th</sub>) für den Einfamilienhausbereich sind als Standardkonfigurationen verfügbar und werden meist vom Handwerker ausgelegt. Hingegen erfordern mittelgroße und große Anlagen eine Planung nach HOAI. In Stuttgart sind einige der Pionier-Planungsbüros mit Expertenwissen und langjähriger Erfahrung ansässig. Darüber hinaus bieten die meisten Hersteller und Anbieter von großen Solaranlagen eine Vorplanung bzw. Planungsunterstützung an.

Als Verbände bzw. Vereine der Stuttgarter Ingenieure sind die Ingenieurskammer Baden-Württemberg, der Verein Beratender Ingenieure (VBI) und der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) zu nennen. Die Kammer kooperiert mit der Fortbildungseinrichtung Ifbau sowie weiteren Trägern wie z.B. der TAE Esslingen. Diese Einrichtungen bieten Übersichtsveranstaltungen zur Solarthermie an. Eine eingehende Schulung zur Planung von thermischen Solaranlagen konnte in dem Fortbildungsprogramm dieser Organisationen nicht gefunden werden.

Planern kommt eine wichtige Rolle beim Aufbau des Sektors mittelgroßer und großer Solaranlagen zu. Detaillierte Handlungsempfehlungen zur Gewinnung und Qualifizierung von Planern für die Solarthermie werden in der Studie GroSol<sup>5</sup> gegeben. Qualifizierungsmaßnahmen werden dabei nur in Verbindung mit umfassenden Marktanzreizmaßnahmen und entsprechender Öffentlichkeitsarbeit für sinnvoll erachtet.

### Installationsbetriebe

Den Installationsbetrieben (Heizungsbau, Dachdecker, Fensterbau) kommt eine Schlüsselrolle bei der Einführung der Solarthermie zu, da sie insbesondere im Einfamilienhausbereich oftmals den Endkunden bei der Auswahl des Heizsystems beraten. Weiter hängt die Qualität der Installation von der qualifizierten Ausführung durch den Handwerker ab. Wie oben bereits dargestellt ist die Markteinführung über den Handwerker ausbaufähig und zu stärken.

Das Energie-Beratungs-Zentrum Stuttgart kooperiert mit motivierten Handwerksbetrieben und den Innungen.

---

<sup>5</sup> GroSol, Studie zu großen Solarwärmeanlagen, BSW, [www.solar-wirtschaft.de](http://www.solar-wirtschaft.de), November 2007

## Nachfrageseite

Zielgruppe der Markteinführung von thermischen Solaranlagen auf der Nachfrageseite sind prinzipiell alle potenziellen Investoren und deren Vereinigungen.

Im Einfamilienhausbereich sind dies die Hauseigner. Über 90 % des bestehenden Marktes sind derzeit diesem Bereich zuzuordnen.

Das BMU setzt derzeit verstärkt auf die Förderung mittelgroßer Anlagen im Mehrfamilienhausbereich und Nicht-Wohnbereich. Die Akteure sind hier:

- Wohnungsbau
  - Unternehmen der öffentlichen Hand
  - Private Wohnungswirtschaft
  - Genossenschaften, Eigentümergemeinschaften
  - Private Amateurvermieter
- Beherbergungsbereich, Tourismus
- Sozialer und öffentlicher Bereich
- Gewerblicher Bereich

Wichtige Multiplikatoren sind hier die Verbände der Wohnungswirtschaft und Hausbesitzervereinigungen.

Sehr große Anlagen (z.B. solare Nahwärme) werden von öffentlichen Versorgungsbetrieben und Energieversorgungsunternehmen betrieben.

Wege zur systematischen Erschließung des Marktes mittelgroßer Solaranlagen wurden in dem durch das BMU geförderte Vorhaben GroSol erarbeitet. Entsprechende Initiativen (Kampagnen) werden durch das BMU in den kommenden Jahren gefördert und sollten auf lokaler Ebene genutzt werden.

Bekannte Solarthermie-Akteure der Nachfrageseite in Stuttgart:

- Die SWSG als kommunaler Wohnbauträger, das Siedlungswerk als kirchlicher Wohnbauträger und die Landesentwicklungsgesellschaft Baden-Württemberg (LEG) sind bundesweit Vorreiter bei dem Einsatz der Solarthermie im Wohnungsbau. Das Tochterunternehmen des Siedlungswerks, die Immotherm GmbH, betreibt Contracting mit Solaranlagen im Wohnungsbau.
- Die EnBW betreibt in Stuttgart die solaren Nahwärmeanlagen Burgholzhof und Brenzstraße.

## 4.5. Städtische Strukturen, EBZ

Das Energie-Beratungs-Zentrum Stuttgart e.V. stellt eine zentrale Stelle zur praktischen Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im privaten Wohnungsbau dar und ist ein praktisches Beispiel für die Partnerschaft zwischen privatem Sektor und öffentlicher Hand.

Das EBZ kooperiert direkt mit den Stuttgarter Handwerkerinnungen.

Tätigkeitsfelder des EBZ sind:

- Durchführung von Energiediagnosen und -beratungen an Gebäuden
- Qualitätskontrolle bei Sanierungsmaßnahmen nach dem Stuttgarter Standard
- Ausstellung von Energieausweisen
- Schulungsmaßnahmen für das Handwerk

Das EBZ empfiehlt Solarthermie grundsätzlich in seinen Diagnosen. Es führt bisher jedoch keine spezifischen Maßnahmen (z.B. Fortbildung) zur Solarthermie durch.

## 4.6. Sonstige

### Ausbildung

Die Innung für Elektro- und Informationstechnik unterhält das Solarenergie-Zentrum Stuttgart. Es bietet eine Reihe von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Solarthermie u.a. auch die Ausbildung zum 'Solarteur'.

Das SEZ ist Mitinitiator des Initiativkreises 'Solarteur-Club Deutschland', der aktive Handwerksbetriebe bundesweit vernetzt.

### Forschungseinrichtungen

Stuttgart ist seit mehr als 20 Jahren einer der wichtigsten Forschungsstandorte zur Solartechnik in Europa. Zahlreiche einschlägige Institute haben ihren Sitz in Stuttgart. Speziell zur Niedertemperatur-Solarthermie sind zu nennen:

- DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institut für technische Thermodynamik
- IBK2 der Uni Stuttgart (Forschung zu Fassadenkollektorsystemen)
- ITW der Uni Stuttgart mit Testzentrum für Solaranlagen
- Steinbeis Forschungsinstitut Solites (Schwerpunkte große Solaranlagen, solare Nahwärme und Marktumsetzung)
- Steinbeis Transferzentrum Energie-, Gebäude- und Solartechnik EGS (Schwerpunkte Energiekonzepte und Planung)
- zafh.net der Hochschule für Technik Stuttgart (Schwerpunkte solare Kühlung und Gebäudesimulation)
- Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung (ZSW) Baden-Württemberg

## 5. Ökonomische Rahmenbedingungen

### 5.1. Thema Wirtschaftlichkeit

Die Frage, 'wie wirtschaftlich' Solarthermie ist, lässt sich nur unter der unsicheren Annahme der Preisentwicklung für fossile Energieträger für die nächsten 25 Jahre beantworten. Sicher ist jedoch, dass Hausbesitzer und Mieter durch eine Solaranlage unabhängiger von den Preisentwicklungen werden, da der Energieträger Solarenergie kostenfrei zur Verfügung steht und die jährlichen Kosten sich rein aus dem Kapitaldienst der Investition und einem geringen Betriebskostenanteil ergeben. Dies ist heute eine wesentliche Kundenmotivation zur Investition in eine Solaranlage.

Der simple Vergleich des solaren Wärmepreises mit dem Marktpreis von fossilen Energieträgern ist heute überkommen, da in letzteren aufgrund der aktuellen Preisentwicklungen kein Vertrauen mehr besteht und weiter, durch das in Kraft treten der Wärmegesetze, der Gebäudeeigner zum Einsatz erneuerbarer Energien verpflichtet ist.

Für Investoren stellt sich heute die Frage, mit welcher Maßnahme sie am meisten Einsparung bezogen auf die Investition erzielen können. Bis zu einem Niveau von ca. ENEV - 20 % sind sowohl im Neubau als auch bei der Altbausanierung Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle, Wärmeschutz-Fenster und der Austausch alter Heizanlagen meist wirtschaftlicher. Darüber hinaus ist die Solarthermie konkurrenzfähig mit weiterführenden passiven und aktiven Maßnahmen. Die Wahl der Maßnahmen hängt jedoch auch stark von der Art und dem Umfang der geplanten Umbaumaßnahme ab. Der Einbau einer thermischen Solaranlage bietet sich bei der Erneuerung der Heizung, des Dachs und bei gesamten Gebäudesanierungen an.

Konkrete Kostenbeispiele werden derzeit erarbeitet.

Ausgehend von

- einem mittleren Preis einer thermischen Solaranlage (inkl. Anlieferung, Installation, MWSt. jedoch ohne Förderung) von 700 - 900 €/m<sup>2</sup>,
- einer Anlagengröße von 0,04 m<sup>2</sup> Kollektorfläche / m<sup>2</sup> Wohnfläche, wie im EWärmeG BW vorgegeben,

ergeben sich durch eine thermische Solaranlagen Mehrkosten zwischen 28 und 36 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche (ohne Förderung). Dies entspricht ca. 1 % des marktüblichen Preises für Wohnraum.

## 5.2. Förderprogramme

### 5.2.1. Marktanreizprogramm des BMU

Im Rahmen des Marktanreizprogramms erhalten private Investoren für thermische Solaranlagen einen Zuschuss je Quadratmeter Kollektorfläche. (Für gewerbliche Antragsteller steht die Freigabe durch die EU aus.)

Für Anlagen bis 40 m<sup>2</sup> erfolgt die Förderung durch die BAFA:

- Anlagen zur Warmwasserbereitung: 60 €/m<sup>2</sup> (mind. 410 €)
- Kombianlagen: 105 €/m<sup>2</sup>
- Solarhäuser (EFH/ZFH mit > 40 m<sup>2</sup>): 105 für die ersten 40 m<sup>2</sup>, danach 45 €/m<sup>2</sup>
- Erweiterung bestehender Anlagen: 45 €/m<sup>2</sup>

Ein zusätzlicher Bonus wird gewährt, wenn gleichzeitig der Kessel getauscht wird, die Solaranlage mit einer Wärmepumpe oder einem Biomassekessel kombiniert wird, wenn erhöhte Anforderungen an den Wärmeschutz eingehalten werden oder effiziente Pumpen für den Kollektorkreis und den Heizkreis eingesetzt werden.

Große Solaranlagen zwischen 20 und 40 m<sup>2</sup> Kollektorfläche für Wohngebäude mit drei und mehr Wohneinheiten sowie Nichtwohngebäude mit über 500 m<sup>2</sup> Nutzfläche fallen unter die Innovationsförderung und werden mit 210 €/m<sup>2</sup> Kollektorfläche bezuschusst.

Anlagen über 40 m<sup>2</sup> Kollektorfläche werden durch die KfW-Bank mit einem zinsgünstigen Darlehen mit bis zu 30-prozentigem Tilgungszuschuss gefördert.

Werden Solaranlagen im Rahmen umfassender Modernisierungsmaßnahmen oder bei Neubauten installiert, so können vergünstigte Darlehen der KfW-Bank in Anspruch genommen werden.

Detaillierte Informationen zum Marktanreizprogramm stehen unter [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de) und [www.solarförderung.de](http://www.solarförderung.de) zur Verfügung.

### 5.2.2. Förderprogramme des Landes Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg fördert im Rahmen seines *Klimaschutz-plus* Förderprogramms u.a. thermische Solaranlagen im Nichtwohnungsbau und richtet sich dabei an private, gewerbliche (KMU) und kommunale Antragsteller. Die Förderung besteht in einem Zuschuss von 50 € je t CO<sub>2</sub>-Einsparung über die geschätzte Lebenszeit der Maßnahme (bei Solaranlagen werden pauschal 15 Jahre vorgegeben). Der Zuschuss ist nicht kumulierbar mit anderen Fördermitteln aus öffentlicher Hand.

Das *Umweltschutz- und Energiesparförderprogramm* bietet vergünstigte Darlehen für KMUs.

Das Programm *Wohnen mit Zukunft - Erneuerbare Energien* bietet vergünstigte Darlehen für Eigenheimbesitzer.

Das Programm *Heizen und Wärmenetze mit regenerativen Energien* fördert große Solaranlagen in Verbindung mit Wärmenetzen und richtet sich an kommunale und gewerbliche (KMU) Antragsteller.

### 5.2.3. Förderprogramm der Stadt Stuttgart

Mit dem Energiesparprogramm bezuschusst die Landeshauptstadt Stuttgart seit neun Jahren energetische Sanierungen in privaten Wohngebäuden. Die Förderung erfolgt durch Zuschüsse bis zu 4.620 € je Einfamilienhaus bzw. je Wohnung für umfassende Energie einsparende Maßnahmen. Der Zuschuss ist kumulierbar mit Mitteln des Marktanreizprogramms. Thermische Solaranlagen werden hierbei nur in Kombination mit zusätzlichen Maßnahmen gefördert, die sich aus einer Energiediagnose des Gebäudes ergeben.

Eine weitere Förderung ist im Familienbauprogramm beim Erwerb oder Bau von Familienheimen oder Eigentumswohnungen über Zuschläge für energiesparendes oder ökologisches Bauen möglich. Bei solarthermischen Anlagen werden bis zu 10 % der Investitionskosten, maximal 390 € je Wohneinheit gewährt.

## 6. Regelwerk

### 6.1. Normen und Richtlinien

Thermische Solaranlagen und deren Komponenten werden heute eingehenden Leistungs- und Qualitätsprüfungen nach europaweit harmonisierten Testverfahren (CEN 12975, 12976 und 12977) unterzogen.

Auf diesen Normen basierend hat sich das Solar Keymark ([www.solarkeymark.org](http://www.solarkeymark.org)) als Produkt-Qualitätslabel durchgesetzt. Über 100 Lizenzen wurden bisher vergeben und bereits über zwei Drittel der heute verkauften Kollektoren sind solar keymarked.

Da die Solarthermie bereits breit in den Markt eingeführt ist und auch als Bestandteil in die Ausbildung von Handwerkern aufgenommen wurde, besteht keine besondere Zertifizierung für Solarthermie-Installationsbetriebe. Ebenso hat sich kein Qualitätslabel für die Installations-Qualität von Solaranlagen durchgesetzt.

Als Richtlinie für die Planung existiert die VDI 6002 zur solaren Trinkwassererwärmung. Sie beschränkt sich jedoch auf Anlagen zur Trinkwassererwärmung mit niedrigen Deckungsanteilen (typischerweise 5 % solare Deckung am Gesamtwärmebedarf des Gebäudes).

### 6.2. Dimensionierung

Kleinanlagen zur Trinkwassererwärmung werden mit 1,2 bis 1,5 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Bewohner ausgelegt. Pro Wohneinheit ergeben sich somit typischerweise Anlagen von 4 - 6 m<sup>2</sup>.

Bei Kleinanlagen zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Raumheizung setzen sich zwei Ansätze durch:

1. In der Marktbreite bauen die Installationsbetriebe 'Standardanlagen' ein, die meist mit 8 - 15 m<sup>2</sup> ca. die doppelte Fläche von Anlagen zur Trinkwassererwärmung aufweisen.
2. Solarthermie-Spezialisten bieten im Ein- und Zweifamilienhausbereich auch Anlagen mit hohen solaren Deckungsanteilen mit integrierten Kollektorfeldern oder Fassadenkollektoren und großen Speichervolumen an. Solch eine Anlage hat typischerweise eine bis 30 m<sup>2</sup> große Kollektorfläche.

Im Wohnungsbau wurden bisher knapp dimensionierte Trinkwasseranlagen empfohlen, wie sie in der VDI 2006 beschrieben sind. Eine typische Auslegung ist hier 1,5 - 2 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Wohneinheit.

Es wurde jedoch erkannt, dass für das Erreichen der ehrgeizigen Ziele des BMU bezüglich der Solarthermie (6 % des Wärmemarktes bis 2020) das volle Potenzial auch im Wohnungsbau ausgeschöpft werden muss. Daher fördert das BMU im Rahmen des Marktanreizprogramms gezielt solarthermische Großanlagen auch mit höheren

Deckungsanteilen am Gesamtwärmebedarf. Die Förderrichtlinie verweist hier auf eine Auslegung bis zu 8 m<sup>2</sup> Kollektorfläche je Wohneinheit.

### 6.3. Auslegungswerkzeuge

Die Auslegung thermischer Solaranlagen kann in der Regel über Richtwerte erfolgen. Simulationswerkzeuge werden dann notwendig, wenn die Randbedingungen vom Standard abweichen (z. B. variables Lastprofil in Beherbergungsbetrieben, Teilverschattungen). Die auf dem Markt verfügbaren Programme richten sich an Planer und Handwerker.

Für eine erste Orientierung des Investors oder Endkunden stehen einige Online-Rechner zur Verfügung. Beispiele hierfür sind:

- Online-Version von Tsol, <http://www.valentin.de/calculation/thermal/start/de>
- solarcontact Kostenrechner, [http://www.solarcontact.de/content/kostenrechner/berechnung\\_st.php4](http://www.solarcontact.de/content/kostenrechner/berechnung_st.php4)

## 7. Summary in English

### 7.1. Legal and economic framework

**National/regional /local thermal building regulations and/or building energy certification (please provide only the key messages or the paragraphs concerning ST)**

ENEV is the national regulation for energy efficiency in buildings. It includes the requirement for energy certification of buildings. It accounts also for solar thermal plants.

#### **Existing national/regional/ local solar thermal/renewable ordinances**

EWärmeG is the national law requiring the use of renewable energies for heating of new residential and non-residential buildings. It explicitly foresees solar thermal as a priority option. (for details see soon in the ProSTO data base)

EEWärmeG BW is the regional law of the state Baden-Württemberg requiring the use of renewable energies for heating of new and existing but only residential buildings. (for details see the ProSTO data base)

The City of Stuttgart requires high energy saving standards (approx. 40 % better than the national standard) for all building projects, which the city can influence.

**Please describe the political process for developing a STO has your community all the necessary rights to introduce a STO? Otherwise: at which administrative level would a STO be decided and managed? What and how can be influenced by the community. How much time does such a process last?**

A STO needs approval by the city council. Such a proposal needs to pass several rounds of coordination between the involved authorities and approvals by the city council subcommittees. The administrative instrument of the City of Stuttgart for implementing a STO is the so called 'Energieerlass'. It fixes energy requirements for the city's own buildings, but also all building projects which can be influenced by the city by means of:

- ground selling
- development plans
- urban development contracts

**Did you have tentative start-ups of similar experience (any type of ordinance) in the past?**

E.g. in summer 2008 the City of Stuttgart succeeded in enacting its ordinance on very strict energy efficiency of buildings ordinance.

**Are there current information and/or training campaigns/activities going on by which STO could be promoted and communicated?**

Continuous and regular information and training campaigns / activities on solar thermal do exist.

It is felt, that for promoting the STO additional and more specific information and training activities are needed.

**Is your personnel enough to manage a STO? Would a specific training be needed?**

Personnel for handling a STO is sufficient.

The need for training would be limited to an introduction of new administrative procedures related to the STO.

**Would you face problems with large exemption categories, e.g. historical buildings or landscape protected areas?**

Technically motivated exemptions would be very limited for new-built buildings. Exemptions could be introduced for political reasons. For the last ordinances, however, this was rarely the case.

**Available subsidies at national/local level**

The German Marktanreizprogramm (MAP) gives contributions for solar heating systems. A higher funding rate is given for solar combisystems and large scale solar heating systems.

The State of Baden-Württemberg gives subsidies for energy efficiency measures in particular to small and medium enterprises. The program can be used for solar thermal systems.

The City of Stuttgart gives additional subsidies for integrated energy efficiency measures for private buildings. Solar thermal systems can be realised only in a package of measures.

**Financing mechanisms (please specify which mechanisms are available and towards whom and towards which types of systems they are targeted)**

The KfW-Bank provides a variety of subsidised loans for private investors and enterprises, which can be used for realising solar thermal systems, preferably within a package of energy efficiency measures.

**Means for monitoring/controlling the STO**

House builder are obliged to present their calculations according the ENEV calculations. In this occasion the fulfilling of a STO could be checked. ENEV calculations are spot-checked regarding their correctness. On-site inspections are not possible.

The STO impact can be monitored at a macro (city) level by recording the development of the local solar thermal market data.

**7.2. Technical framework**

**Existing standards for solar thermal systems and components**

Systems and components are tested and certified according to CEN standards.

Solar Keymark is implemented as quality label.

A national regulation for large solar preheat systems exists with the VDI 6002.

**Certification and other quality systems for solar thermal products**

see question 7.2.1.

**National/regional /local standards/regulations/guidelines for heating systems design (please mention only the key issues addressing solar thermal systems)**

see question 7.2.1.

**Common systems and fuels for DHW and space heating**

heating oil, natural gas, el. heat pumps, pellets/wood, district heating

**Existing certification schemes for installers and planners**

Installation quality in maintained by the regular vocational system of the HVAC, roofer and window construction sector.

Planners are either qualified technicians or engineers.

There were some attempts of implementing additional certification schemes like the 'Solarteuer', however, their success was limited. Today, solar thermal is considered as a 'normal' skill of installers and planners, therefore additional schemes are blocked by the associations. This does not mean that the quality of training on solar thermal within the vocational training cannot be improved.

### 7.3. Market

#### Installed solar thermal collector capacity at local level

No of plants: 1630

Capacity: 18.000 kWth

Capacity per capita: 30 kWth / 1000 inhabitants

(comparison: EU 31, DE 78, Munich 18, Crailsheim 245)

Plants operated by the City of Stuttgart

No of plants: 6

Capacity: 284 kWth

plus 4000 m<sup>2</sup> of uncovered solar collectors for the public open air pools

#### Technical/economical potential at national/local level

National goals for solar thermal:

2020: 1.6 % of the national heat demand

long term: 14 % of the national heat demand

#### Voluntary/mandatory national certification systems for installers/planners

see question 7.3.5

**Are there renewable technologies (apart from solar thermal) which are widely diffused in your city and that can therefore contribute in a renewable heat obligation?**

The EEWärmeG BW allows for solar thermal, heat pumps, biooils, biogas, wood. The underlined technologies can be considered as diffused.

### Medium and large scale solar thermal plants

- presence of companies able to design, install and manage large scale plants
- companies able to supply large amount of collectors

Technology supply capacities are no problem. Qualified and specialized professionals are available, however, their role as multipliers of solar thermal must be consolidated. In particular, there is a significant potential to increase the number of solar active installing enterprises.

## 7.4. Market potential

### Reachable installed capacity

ESTIF assumes the long term potential of solar thermal to 2.600 kWth of installed capacity per 1000 inhabitants, assuming that solar thermal is used wherever technically reasonable. Downscaled for Stuttgart this leads to a long term potential for the installed capacity of 1.553 MWth.

### Job creation if such capacity would be reached

A market reaching such capacity approximately offers 5.000 jobs in Stuttgart related directly or indirectly to solar thermal.

### Percentage of energy demand to be covered if such capacity would be reached

An installed capacity of 1.5 GWth leads to an annual heat production of 1000 GWh covering between 10 and 20 % of the total heat demand.

**Refurbishment activities: please quantify the refurbishment activities in your region/municipality with as much detail as possible (e.g. refurbishment rate, costs of refurbishment...)**

Data for Stuttgart 2006:

No. of residential buildings:	72040
No. of apartments:	294288
New built apartments:	1494
Refurbishment rate:	5.1 %

## **STO players**

**Which are the stakeholders involved in STOs and what is their attitude towards renewables (e.g. are building companies used to renewables)?**

- House owners
- Housing sector
- Installers
- Planners
- Architects
- Energy advisors
- Agencies and service providers
- Sector associations and chambers or the above mentioned groups

The active share is estimated to 5 %. The share of stakeholders with a positive attitude is estimated to 30 %, rapidly growing in this period.

## **Which networks are available?**

Network of the City of Stuttgart including relevant sector associations.

Network of Stuttgart's energy advice center EBZ mainly linked to the professionals