

**SATZUNG ÜBER DEN EINBAU VON  
SYSTEMEN ZUR GEWINNUNG  
THERMISCHER SOLARENERGIE IN  
GEBÄUDE**

Barcelona, 30 Juli 1999

### **Paragraf 1. Zweck**

Der Zweck dieser Satzung ist die Regelung des Einbaus von Systemen zur Erzeugung und Nutzung aktiver Solarenergie niedriger Temperatur zur Brauchwassererwärmung in Gebäuden und baulichen Anlagen, die sich im Gemeindegebiet Barcelonas befinden.

### **Paragraf 2. Betroffene Bebauungen**

Die Festlegungen der vorliegenden Satzung sind anzuwenden auf Vorhaben, auf die alle folgenden Umstände gemeinsam zutreffen:

- a) Neubau von Gebäuden oder baulichen Anlagen, Rehabilitation, vollständige Renovierung oder Nutzungswechsel des gesamten Gebäudes oder der bestehenden baulichen Anlage, sowohl öffentlicher als auch privater Rechtsinhaberschaft. Eingeschlossen sind unabhängige Gebäude die zu komplexen Anlagen gehören.
- b) Die Nutzung der Bebauung entspricht einer der im nachfolgenden Paragrafen vorgesehenen.
- c) Wenn ein täglicher Brauchwasserbedarfes vorhersehbar ist, zu dessen Erwärmung in der Berechnung des jährlichen Durchschnitts mehr als 292 MJ (Megajoule) Nutzenergie aufgewendet werden.

### **Paragraf 3. Betroffene Nutzungen**

1. Die Nutzungen, für die der Einbau von Systemen zur Erzeugung aktiver Solarenergie niedriger Temperatur zur Erwärmung von Brauchwasser vorzusehen ist, sind:
  - Wohnungen
  - Heime, einschliesslich Kasernen und Gefängnisse
  - Gesundheitseinrichtungen
  - Sportanlagen
  - Handel, ausschliesslich bezogen auf Einrichtungen der Gruppe C3 der Satzung über Lokale mit Publikumsverkehr
  - Gewerbe im allgemeinen wenn Warmwasser für Prozesse benötigt wird, und auch wenn der Einbau von Duschen für Personal vorgeschrieben ist.
  - Jede andere Nutzung, die das Vorhandensein von Speisesälen, Küchen oder Gemeinschaftswäschereien mit sich bringt.

2. Alle diese Nutzungen sind in dem Sinne zu verstehen, der in den Paragrafen 276 bis 284, beide eingeschlossen, der städtebaulichen Vorschriften des geltenden Metropolitanen Flächennutzungsplanes definiert ist.
3. Die Satzung ist auch anzuwenden auf Einrichtungen zur Beckenwassererwärmung klimatisierter Hallenbäder mit einem Volumen über 100 m<sup>3</sup>. In diesen Fällen hat der energetische Beitrag der Solaranlage mindestens 60 % des jährlichen Energiebedarfes, der sich aus der Erwärmung des Beckenwasser ergibt, zu betragen. Bei Freibädern darf die Erwärmung ausschliesslich mit Systemen zur Solarenergienutzung erfolgen.

#### **Paragraf 4. Verantwortliche für die Einhaltung dieser Satzung**

Verantwortlich für die Einhaltung dessen, was in dieser Satzung vorgeschrieben ist, sind der Bauherr des Neubaus oder der Renovierung, der Besitzer der betroffenen Immobilie oder der Fachmann, der den Bau plant und leitet, im Bereich seiner Ermächtigung. Auch der Betreiber der Aktivitäten, die in mit Solarenergie ausgestatteten Gebäuden oder baulichen Anlagen stattfinden, ist an den Inhalt der Satzung gebunden.

*Paragraf. 72 Wohnungsgesetz 24/91*

#### **Paragraf 5. Beste zur Verfügung stehende Technik**

Die Ausführung dieser Satzung hat in jedem Fall im Einklang mit der besten zur Verfügung stehenden Technik zu erfolgen. Der Bürgermeister wird die entsprechenden Anordnungen erlassen, um die technischen Ausführungen dieser Satzung den möglichen technologischen Veränderungen anzupassen.

#### **Paragraf 6. Formale Voraussetzungen, die in Baugenehmigungen oder Gewerbescheinen aufzunehmen sind**

Dem Antrag auf Baugenehmigung oder Umweltgenehmigung ist das grundsätzliche Projekt der Anlage beizufügen, mit dem zum Nachweis der Einhaltung dieser Satzung geeigneten analytischen Berechnungen.

#### **Paragraf 7: Geeignetes System**

1. Das zu installierende System besteht aus dem Untersystem der Sammlung mit Hilfe der Sonnenkollektoren mit Wasser in geschlossenem Kreislauf, aus dem Untersystem zum Austausch zwischen dem geschlossenen Kreislauf des Sammlers und dem Brauchwasser, dem Untersystem der solaren Speicherung,

dem Untersystem zur Unterstützung mit anderen Energiequellen und dem Untersystem Verteilung und Verbrauch.

Ausnahmsweise, im Fall der Schwimmbäder, kann ein Untersystem mit Kollektor im offenen Kreislauf ohne Austauscher und ohne Speicher eingesetzt werden, insofern das Schwimmbecken diese Funktion übernimmt.

2. Bei den Anlagen dürfen nur Kollektoren verwendet werden, die von einer ordnungsgemäss zugelassenen Körperschaft geprüft worden sind. Dem Projekt sind die charakteristischen Kennlinien und Daten bezüglich des Wirkungsgrades beizufügen.

In allen Fällen ist die Vorschrift über thermische Anlagen in Gebäuden RITE, verabschiedet durch das *Real Decret 1751/1988* vom 31. Juli und, im besonderen die Kapitel ITE 10.1 Erzeugung von Warmwasser mit aktiven Solarsystemen und ITE 10.2, Konditionierung von Schwimmbädern; sowie die "Qualitäts- und Planungskriterien für Solaranlagen zur Erzeugung von Warmwasser und für Heizzwecke" von APERCA - Verein der Fachleute für Erneuerbare Energien in Katalonien, einzuhalten.

#### **Paragraf 8.- Berechnung des Bedarfes: grundlegende Parameter**

1. Die zur Berechnung der Anlage zu verwendenden Parameter sind die folgenden:

- Kaltwassertemperatur, sowohl wenn das Wasser aus der öffentlichen Versorgung stammt wie auch bei Eigenversorgung: 10°C, es sei denn daß von der Versorgungsgesellschaft bestätigte monatliche Daten der tatsächlichen Temperatur des Wassers des Netzes vorliegen.
- Mindesttemperatur des Warmwassers: 45°C.
- Bemessungstemperatur für das Wasser von Schwimmbecken klimatisierter Hallenbäder: entsprechend der Festlegungen in der Vorschrift über thermische Anlagen in Gebäuden RITE, ITE 10.2.1.2. Wassertemperatur.
- prozentueller Anteil (PA) des jährlichen Gesamtenergiebedarfes für Brauchwassererwärmung, abzudecken mit der Niedrigtemperatur- Solaranlage: 60 %, entsprechend der folgenden Gleichung:

$$PA = [ A / (A + C) ] \times 100$$

(wobei A die an den Verbrauchspunkten zu Verfügung stehende thermische Solarenergie ist und C die zusätzliche thermische Energie, aus traditionellen unterstützenden Energiequellen stammend, die zur Bedarfsdeckung dient)

- prozentueller Anteil (PA) des jährlichen Gesamtenergiebedarfes zur Erwärmung des Wassers von klimatisierten Hallenbädern, der mit der Niedrigtemperatur-Solaranlage abzudecken ist: 60%.

2. In Abhängigkeit von den Gegebenheiten kann der Bürgermeister diese Parameter bezüglich des Grades der Abdeckung des Brauchwasserbedarfes mit dem Solarenergiesystem bis auf den Wert von 80 % anheben.

### **Paragraf 9: Spezifische Verbrauchsparameter für Wohnungen**

1. Im Projekt ist von einem Mindestverbrauch an Warmwasser mit einer Temperatur von 45 ° oder höher, von 140 Litern pro Standardwohnung und Tag auszugehen ( im Jahresdurchschnitt, ausgehend von einem Verbrauch von 35 Litern pro Einwohner und Tag), nach dem Wirkungsgrad gleichbedeutend mit 21 MJ pro Tag und Standardwohnung.

2. Unter Standardwohnung ist diejenige zu verstehen, die einem Raumprogramm für 4 Personen entspricht, in Übereinstimmung mit den Festlegungen der Städtebaulichen Normen und den Metropolitanen Bauvorschriften. Für Wohnungen mit anderen funktionellen Programmen ist der Verbrauch zu berücksichtigen, der unter dem Kriterium der Proportionalität anzuwenden ist, entsprechend der Personenzahl, die rechtlich dem Raumprogramm entspricht, in Übereinstimmung mit der folgenden Formel:

$$C_i = 140 \times P/4,$$

wobei  $C_i$  der zum Entwurf der Anlage angenommene Brauchwasserbedarf an Warmwasser ist, ausgedrückt in Litern pro Tag, der der entsprechenden Wohnung zugeordnet ist, und  $P$  die Personenzahl ist, die dem Raumprogramm dieser Wohnung entspricht.

3. Für Gemeinschaftsanlagen in Wohngebäuden wird der Warmwasserverbrauch für Sanitärzwecke für die Dimensionierung der Solaranlage in Übereinstimmung mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$C = f \cdot \%C_i$$

wobei:  $C$  der zum Entwurf der Anlage angenommene Warmwasserbedarf für Sanitärzwecke ist, ausgedrückt in Litern pro Tag, der dem gesamten Gebäude zugeordnet ist;  $\%C_i$  ist die Summe der Einzelverbräuche  $C_i$  aller Wohnungen des Gebäudes, berechnet nach der im vorhergehenden angegebenen Formel;  $f$  ist ein Abminderungsfaktor, der in Abhängigkeit von der Wohnungszahl ( $n$ ) des Gebäudes bestimmt wird, nach der folgenden Formel:

$$f=1 \quad \text{bei} \quad n \leq 10 \text{ Wohnungen}$$

$f = 1,2 - (0,02 * n)$  bei  $10 < n < 25$   
 $f = 0,7$  bei  $n \geq 25$  Wohnungen

## **Paragraf 10: Spezifische Verbrauchsparameter für andere Gebäudetypologien**

Im Projekt sind die in der folgenden Tabelle angegebenen Warmwasserverbräuche mit einer Temperatur von 45 ° C oder höher zu berücksichtigen:

*Tabelle 1: Täglicher angenommener Verbrauch in Europa nach Gebäudetypologien*

Krankenhäuser und Kliniken (*)	60 l / Bett
Altersheime (*)	40 l / Person
Schulen	5 l / Schüler
Kasernen (*)	30 l / Person
Fabriken und Werkstätten	20 l / Person
Büros	5 l / Person
Campingplätze	60 l / Platz
Hotels (nach Kategorie) (*)	100 bis 160 l / Zimmer
Sporthallen	30 bis 40 l / Benutzer
Wäschereien	5 bis 7 l / kilo Wäsche
Restaurants	8 bis 15 l / Essen
Cafés	2 l / Frühstück

*(\*) ohne Berücksichtigung des Verbrauches für Restauration und Wäscherei*

## **Paragraf 11: Orientierung und Neigung des Untersystemes der Sammlung**

1. Um maximale Effizienz der Solarkollektoren zu erreichen, muss das Untersystem der Sammlung nach Süden ausgerichtet sein, mit einem Spielraum von höchstens  $\pm 25^\circ$ . Nur in Ausnahmefällen, wie zum Beispiel bei Verschattungen durch Gebäude oder natürliche Hindernisse, oder zur Verbesserung der Eingliederung in das Gebäude, kann die erwähnte Ausrichtung verändert werden.
2. Bei Anlagen mit einem deutlich gleichbleibenden Warmwasserbedarf im Jahresverlauf ist es zu demselben Ziel der maximalen Energieausnutzung erforderlich, dass die Neigung des Untersystemes der Sammlung die gleiche ist wie der geographische Breitengrad, d.h.  $41'25^\circ$ , falls es sich um ein bezüglich der Horizontalen unbewegliches System handelt. Diese Neigung kann zwischen  $+ 10^\circ$  und  $- 10^\circ$  abweichen, je nachdem ob der Warmwasserbedarf vorzugsweise im Sommer oder im Winter entsteht.

Wenn deutliche Unterschiede bezüglich des Bedarfes in verschiedenen Monaten oder Jahreszeiten vorhersehbar sind, kann der Neigungswinkel gewählt werden, der sich in Bezug auf die Jahreszeit des Bedarfes als der günstigste herausstellt. In jedem Fall ist ein analytischer vergleichender Nachweis zu erbringen, aus dem hervorgeht, dass die gewählte Neigung der besten Ausnutzung im gesamten Jahreszyklus entspricht.

3. Um unzulässige visuelle Beeinträchtigungen zu vermeiden, sind bei der Ausführung von Gebäuden, wo eine Solaranlage installiert wird, die notwendigen Massnahmen vorzusehen, um die Einfügung in das Gebäude zu erreichen. In jedem Fall ist erforderlich, dass der umfassende Abschluss des Flachdaches die nach den Bauvorschriften maximal zulässige Höhe hat, um eine natürliche Wand zu bilden, die die Gesamtheit der Kollektoren und zusätzlicher Einrichtungen bestmöglich versteckt.

### **Paragraf 13. Sonneneinstrahlung**

1. Die Dimensionierung der Anlage hat in Abhängigkeit von der empfangenen Sonneneinstrahlung entsprechend der im Projekt zugrundegelegten Ausrichtung und Neigung zu erfolgen. Die Einheitswerte der einfallenden Solarstrahlung, Monats- und Jahresgesamtwerte für Barcelona, in kWh/m<sup>2</sup> für nach Süden orientierte Kollektoren mit einer festen Neigung von 40 ° - südorientiert - und geschützt vor Verschattung, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	jährl
94	103	138	155	173	172	177	168	145	1251	97	89	1635

*Tabelle II: Solarstrahlung für Kollektoren mit einer Neigung von 40 ° bezüglich der Horizontalen*

2. Beim Einbau von Systemen, die auf Grundlage anderer Parameter berechnet sind, sind die Daten der empfangenen Solarstrahlung nach jedem beliebigen wissenschaftlich zugelassenen Verfahren, analytisch oder experimentell, nachzuweisen. Im Katalanischen Atlas der Solarstrahlung, veröffentlicht vom ICAEN, finden sich weitere Daten über Solarstrahlung.

### **Paragraf 14 Einbau von Leitungen und anderen Hilfselementen**

In den gemeinschaftlichen Zonen des Gebäudes und in Form von Installationshöfen werden diejenigen Hilfselemente angeordnet, die erforderlich sind, um die Gesamtheit der Rohre für Kalt- und Warmwasser des Systemes und erforderliche Zusatz- und Unterstützungsversorgungen in geordneter Form und

leicht zugänglich für Zwecke der Instandhaltung und Reparatur, unterzubringen. Es ist erforderlich, dass diese Installationen im Inneren der Gebäude oder der Lichtschächte verlaufen, ausser wenn sie freistehende Gebäude verbinden; in diesem Fall sind sie unterirdisch zu verlegen oder in jeder anderen Form, die die visuelle Beeinträchtigung reduziert. Verboten ist, ausdrücklich und ohne Ausnahme, der Verlauf entlang von Hauptfassaden, Blockinnenhöfen oder Dächern, im letzten Fall mit der Ausnahme von horizontalen Abschnitten bis zur Erreichung der vertikalen Elemente.

#### **Paragraf 15: Kontrollsystem**

Es ist erforderlich, dass alle Einrichtungen, die in Erfüllung dieser Satzung ausgeführt werden über geeignete Vorrichtungen zur Messung der thermischen Energie und zur Kontrolle - Temperaturen, Durchflüsse, Druck - verfügen, die es ermöglichen, das Funktionieren des Systemes zu überprüfen.

#### **Paragraf 16. Schutz der Stadtlandschaft**

Auf die in dieser Satzung geregelten Anlagen kommt all das zur Ausführung, was in den Paragrafen 73 bis 75 der Städtebaulichen Normen des Metropolitanen Flächennutzungsplanes festgelegt ist, sowie die Paragrafen 86 bis 89 der Metropolitanen Bauvorschriften, mit dem Ziel, eine Verunstaltung der Landschaftsperspektive oder die Zerstörung der landschaftlichen oder architektonischen Harmonie zu verhindern, und auch zum Erhalt und Schutz der Gebäude, Ensembles, Umfelder und Landschaften, die in den entsprechenden Verzeichnissen oder städtebaulichen Planungen zum Denkmalschutz enthalten sind.

#### **Paragraf 17. Befreiungen**

1. Befreit von der Verpflichtung 60 % des Energiebedarfes mit einem Solarenergiesystem abzudecken sind diejenigen Gebäude, bei denen es technisch unmöglich ist, die in Paragraf 8 aufgeführten Bedingungen einzuhalten. In diesen Fällen ist dies mit einer entsprechenden technischen Studie angemessen zu rechtfertigen.

2. Der Anteil von 60 % Solarenergie bezüglich des Warmwasserbedarfes für Sanitärzwecke oder bezüglich der Erwärmung des Beckenwassers von klimatisierten Hallenbädern, auf die sich Paragraf 8 bezieht, kann in den folgenden Fällen vermindert werden:

- auf dem Dach steht eine Mindestfläche von 5 m<sup>2</sup> / Standardwohnung, oder die entsprechende Fläche nach Raumprogramm der Wohnungen, nicht zur Verfügung. Bezüglich des erwähnten Gleichwertes wird nach der in Paragraph 9 erläuterten Form vorgegangen, indem auf die 5 m<sup>2</sup> / Wohnung der Korrektionskoeffizient P/4 angewandt wird. In diesem Fall ist die maximal zur Verfügung stehende Fläche auszunutzen. Wenn nur bis zu 25 % des Bedarfs abgedeckt werden kann, erfolgt eine vollständige Befreiung.

- mehr als 40 % des Gesamtbedarfes an erwärmtem Brauchwasser oder zur Erwärmung des Wassers von klimatisierten Hallenbädern wird mittels der kombinierten Erzeugung von Wärme und Elektrizität (Kogeneration) oder von Kälte und Wärme (Gaswärmepumpe), durch Verwendung von Abwärme, Wärmerückgewinnung, oder durch das thermische Potential des Grundwassers mittels Wärmepumpen erzeugt, so daß die Summe dieses Beitrags und der Solarenergie 100 % des Bedarfes entspricht.

#### **Paragraph 18: Pflichten des Inhabers**

Der Inhaber der Aktivitäten die in dem mit Solarenergie ausgestatteten Gebäude stattfinden ist zu deren Verwendung verpflichtet und zur Durchführung der entsprechenden Instandhaltungs- und Reparaturmassnahmen, die notwendig sind, um die Anlage in einem perfekten Zustand der Betriebsfähigkeit und Effizienz zu erhalten, so daß das System zweckentsprechend und mit den besten Ergebnissen funktioniert.

#### **Paragraph 19: Inspektion, Auflagen, Vollstreckungsmassnahmen und Zwangsgeld**

1. Die städtischen Dienststellen haben die volle Inspektionsbefugnis in Bezug auf die Anlagen in Gebäuden, um die Erfüllung der Vorschriften dieser Satzung nachzuprüfen.

2. Falls Unregelmäßigkeiten in Bezug auf die Anlage und ihre Instandhaltung festgestellt worden sind, werden die zuständigen städtischen Dienststellen die entsprechenden Auflagen formulieren, und gegebenenfalls die Vollstreckungsmassnahmen, die notwendig werden, um die Erfüllung dieser Satzung zu garantieren.

3. Es werden Zwangsgelder auferlegt um die Erfüllung der Auflagen und Vollstreckungsmassnahmen zu garantieren, die auf einen Höhe von nicht mehr als

20 % der geschätzten Baukosten oder der entsprechenden Sanktion festgesetzt werden.

*Paragrafen 62 und 70 Wohnungsgesetz 24/91*

### **Paragraf 20: Vorsichtsmaßnahmen**

1. Der Bürgermeister oder delegierte Stadtrat besitzen die Kompetenz, die Einstellung derjenigen Bauarbeiten anzuordnen, die unter Nichteinhaltung dieser Satzung ausgeführt werden, sowie den Rückzug von verwendeten Materialien oder Maschinen anzuordnen, auf Kosten des Bauherren oder Besitzers.
2. Der Einstellungsanordnung geht in jedem Fall ein Antrag an den Verantwortlichen der Bauarbeiten voraus, in dem eine Frist zur Erfüllung der sich aus dieser Satzung ergebenden Verpflichtungen gesetzt wird.

*Paragraf 64 Wohnungsgesetz 24/91*

### **Paragraf 21 Rechtsverletzungen**

Rechtsverletzungen der in dieser Satzung festgelegten Ordnung sind die in der allgemeinen Gesetzgebung über Wohnungsbau und Umweltschutz festgelegten sowie im speziellen die folgenden:

1. Einen sehr schweren Verstoss stellt die Nichtinstallation des Solarenergiesystemes dar, wenn es in Übereinstimmung mit dieser Satzung verpflichtend erforderlich ist.
2. Schwere Verstösse sind:
  - a) die unvollständige oder unzureichende Ausführung des in Anbetracht der Merkmale der Bebauung und des vorhersehbaren Bedarfes an Warmwasser für Sanitärzwecke entsprechenden Solarenergiesystemes.
  - b) Die Ausführung der Arbeiten, Manipulation an der Anlage oder fehlende Wartung, die zu einer Reduzierung der Effektivität der Anlage unterhalb der Erfordernisse führt.
  - c) Die Nichtbenutzung des Systemes der Wassererwärmung für Sanitärzwecke von seiten des Inhabers der Aktivitäten, die in dem Gebäude ausgeführt werden.
  - d) Die Nichterfüllung der Auflagen und Vollstreckungsmassnahmen, die aufgesetzt werden um die Erfüllung dieser Satzung zu garantieren.

*Paragrafen 57.1, 58.1, 58.5a/, c/ und 58.7 Wohnungsgesetz 24/91*

### **Paragraf 22: Sanktionen**

Die für das Begehen von Verstößen gegen die in dieser Satzung festgelegten Ordnung festgelegten Sanktionen sind die folgenden:

- a) für leichte Verstöße, Strafe bis zu 1.000.000 PTA
- b) für schwere Verstöße, Strafe bis zu 8.000.000 PTA
- c) für sehr schwere Verstöße, Strafe bis zu 10.000.000 PTA

*Paragrafen 65 und 71.2 Wohnungsgesetz 24/91*

### **Paragraf 23: Sanktionsverfahren**

Das Sanktionsverfahren, die Umstände der Benennung der Verstöße und die die Sanktionen ergänzenden Maßnahmen erfolgen entsprechend der Gesetzgebung über Wohnungsbau in Katalonien.

*Paragrafen 61, 62 und 68 Wohnungsgesetz 24/91*