



## Internationale Erfahrungen mit der Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene

# Internationale Erfahrungen mit der Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene

Erstellt von:  
Sebastian Hack

Betreut von:  
André Eckermann

Im Auftrag von:  
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH  
Cooperación técnica alemana

**Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH**  
**Cooperación técnica alemana**

Promoción de Energías Renovables  
Dr. Bernhard Boesl  
Lic. André Eckermann  
Edificio SENER - Secretaría de Energía  
Insurgentes Sur 890, 9° piso, Oficina 0902  
Colonia Del Valle  
03100 México, D.F., México  
Tel. +52-55-5000 6000 ext. 1088  
Fax. +52-55-5000 6000 ext. 2160  
E-mail: [bernhard.boesl@gtz.de](mailto:bernhard.boesl@gtz.de)  
[andre.eckermann@gtz.de](mailto:andre.eckermann@gtz.de)  
[www.gtz.de/mexico](http://www.gtz.de/mexico)

ISBN: 970-9983-11-3

## **DISCLAIMER**

Dieses Dokument wurde im Auftrag der Komponente "Förderung Erneuerbarer Energien" erstellt, die Teil des Programms "Umweltmanagement und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen" ist, das die GTZ im Auftrag des deutschen Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) durchführt. Der Inhalt dieses wird vollständig vom Autor verantwortet und spiegelt nicht notwendigerweise die Position der GTZ wider.

Unter der Voraussetzung der Angabe der Quelle ist die teilweise sowie vollständige Vervielfältigung dieses Dokuments genehmigt.

## PROMOCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES – Promo ✓ ER

### Die GTZ

Die Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH (GTZ) ist als deutsches Bundesunternehmen in der internationalen Zusammenarbeit für Nachhaltige Entwicklung tätig. Ihr Hauptauftraggeber ist das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Die GTZ bietet zukunftsfähige Lösungen für politische, wirtschaftliche, ökologische und soziale Entwicklung und ist mit ca. 9500 Mitarbeitern in mehr als 120 Ländern aktiv. Basierend auf zwischen Mexiko und Deutschland geschlossenen Regierungsabkommen unterstützt die GTZ seit mehr als 25 Jahren Projekte in Mexiko.

### Das Programm „Umweltmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung“

Thematischer Schwerpunkt der Zusammenarbeit ist der Umweltschutz. Angesichts des infolge von Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum unvermindert hohen Drucks auf die Umwelt und natürliche Ressourcen besteht ein dringender Bedarf, verlässliche und transparente Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung zu schaffen. Das Programm „Umweltmanagement und nachhaltige Ressourcennutzung“ der GTZ greift die zwischen der mexikanischen und deutschen Regierung vereinbarten thematischen Prioritäten auf. Es besteht aus den folgenden drei Komponenten:

- Förderung erneuerbarer Energien (Energieministerium)
- Abfallwirtschaft und Altlastenmanagement (Umweltministerium)
- Umweltinformation und -monitoring (Umweltministerium)

### Die Komponente “Förderung erneuerbarer Energien – Promo ✓ ER”

Als derzeit größte Volkswirtschaft Lateinamerikas verfügt Mexiko insbesondere aufgrund seiner territorialen Ausmaße (ca. 5,5 mal so groß wie Deutschland) sowie günstiger klimatischer Bedingungen über ein enormes Potential zur Nutzung erneuerbarer Energien. Dennoch wird dieses Potential bislang kaum genutzt. Eine der Hauptursachen hierfür sind die derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen und unzureichender Wettbewerb im Energiesektor. Der Sektor steht insgesamt vor der Herausforderung, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch gezielte Diversifikation zu verringern und die Investitions- und Innovationskraft des Privatsektors stärker zu nutzen. Die Gesetzesinitiative zur Förderung erneuerbarer Energien, die im Dezember 2005 von der Abgeordnetenkammer verabschiedet wurde und einen Fördermechanismus vorsieht, stellt einen wichtigen Schritt in diese Richtung dar.

Ziel der Komponente ist, dass die zuständigen mexikanischen Institutionen die Entwicklung der Märkte für erneuerbare Energien wirksamer fördern als bislang. Um dieses Ziel zu erreichen und die Nutzung erneuerbarer Energien im großen Stile anzustoßen, wird im Rahmen des Vorhabens eng zusammengearbeitet sowohl mit Akteuren des öffentlichen Sektors wie z.B. Energieministerium, Regulierungsbehörde, Energieversorger und der Energieagentur als auch des Privatsektors. Hierbei wird bei der Umgestaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie im Bereich Markt- bzw. Projektentwicklung beraten. Im Einzelnen werden folgende Aktionslinien verfolgt:

- Politik- und Strategieentwicklung - zunächst mit Schwerpunkt Biokraftstoffe
- Beratung im Bereich gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen
- Markt- und Projektentwicklung - zunächst im Bereich solarthermische Warmwasserbereitstellung auf Haushaltsebene
- Internationale Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch

Die mexikanischen Counterparts des Vorhabens sind: Energieministerium (Sener), Regulierungsbehörde für Energie (CRE), Nationale Energiekommission (Conae), das Staatliche Elektrizitätsforschungsinstitut (IIE) und das Umweltministerium (Semarnat).

Das Vorhaben befindet sich seit Juni 2005 in der Durchführung.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzzusammenfassung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Grundmodelle von Fördermechanismen .....</b>	<b>4</b>
2.1 Direkte Zuschüsse.....	4
2.2 Steuerabzugsfähigkeit.....	5
2.3 Niedrigzinskredite.....	5
2.4 Leasing und Contracting .....	6
2.5 Ordnungsrecht.....	7
<b>3 Kriterien zur Bewertung von Fördermechanismen.....</b>	<b>8</b>
3.1 Transaktionskosten für Antragsteller.....	8
3.2 Transaktionskosten für Anbieter der Förderung.....	8
3.3 Marktorientierung .....	8
3.4 Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten .....	9
3.5 Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit.....	9
3.6 Nachhaltigkeit.....	9
3.7 Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis.....	9
3.8 Bewertungsschema.....	10
<b>4 Fallbeispiele.....</b>	<b>11</b>
4.1 Deutschland .....	14
4.1.1 Hintergrund.....	14
4.1.2 Programm im Überblick.....	15
4.1.3 Bewertung anhand der Kriterien.....	18
4.1.4 Lessons Learned.....	19
4.2 Griechenland .....	21
4.2.1 Hintergrund.....	21
4.2.2 Programm im Überblick.....	22
4.2.3 Bewertung anhand der Kriterien.....	24
4.2.4 Lessons Learned.....	24
4.3 Frankreich .....	26
4.3.1 Hintergrund.....	26
4.3.2 Programm im Überblick.....	27
4.3.3 Bewertung anhand der Kriterien.....	29
4.3.4 Lessons Learned.....	29

4.4	Tunesien.....	31
4.4.1	Hintergrund.....	31
4.4.2	Programm im Überblick.....	32
4.4.3	Bewertung anhand der Kriterien.....	34
4.4.4	Lessons Learned.....	35
4.5	Barcelona .....	36
4.5.1	Hintergrund.....	36
4.5.2	Verordnung im Überblick.....	37
4.5.3	Bewertung anhand der Kriterien.....	39
4.5.4	Lessons Learned.....	40
<b>5</b>	<b>Schlußbemerkung.....</b>	<b>42</b>
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	42
5.2	Empfehlungen zur Förderausgestaltung .....	43
5.3	Implikationen für Mexiko.....	44
	<b>Anhang .....</b>	<b>45</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>47</b>

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Verwendete Wechselkurse (23.02.2006).....	ix
Tabelle 2: Installierte Kollektorfläche und Kollektorleistung pro 1.000 Einwohner in Europa .....	13

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Marktanteile (2004).....	11
Abbildung 2: Neu installierte Kollektorfläche (2004).....	12

## Abkürzungsverzeichnis

ADEME	Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie
ANME	Agence Nationale de la Maîtrise de l'Energie
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
EBHE	Greek Solar Industry Association
GEF	Global Environment Facility
MEDREP	Mediterranean Renewable Energy Programme
STEG	Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz
UNEP/DTIE	United Nations Environment Programme/Division of Technology, Industry, and Economics

**Tabelle 1: Verwendete Wechselkurse (23.02.2006)**

1 MXN	=	0,08010 Euro	=	0,09535 US\$
1 Euro	=	1,19061 US\$	=	12,50575 \$ MXN
1 US\$	=	0,84001 Euro	=	10,50365 \$ MXN

Quelle: <http://www.oanda.com>

## Kurzzusammenfassung

Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene können einen wesentlichen Beitrag zur Einsparung fossiler Energieträger leisten. Im Schatten anderer erneuerbarer Energien finden solarthermische Anlagen allerdings bislang wenig Anwendung, wengleich die steigenden Energiepreise der letzten Jahre einen guten Nährboden für erneuerbare Energien bieten. Vor allem hohe Anfangsinvestitionskosten im Zuge der Installation von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung stellen eine wesentliche Barriere für eine stärkere Verbreitung solcher Anlagen dar. Um diese Hürde zu überwinden und die verstärkte Nutzung von Solarthermie zu erreichen, werden Fördermechanismen eingesetzt.

Diese Studie stellt zunächst Grundmodelle solcher Fördermechanismen vor. In einem zweiten Schritt werden Kriterien zur Bewertung dieser Fördermechanismen definiert. Das Hauptaugenmerk der vorliegenden Studie liegt auf der Darstellung und Evaluierung internationaler Erfahrungen mit Fördermaßnahmen von solarthermischen Anlagen auf Haushaltsebene. Im Zuge dessen werden die Fallbeispiele Deutschland, Griechenland, Frankreich, Tunesien und Barcelona analysiert. Die Analyse zeigt, dass die implementierten Förderprogramme durchweg erfolgreich waren und zu einer bedeutenden Zunahme der installierten Kollektorfläche und -kapazität führten.

Wesentliche Triebfeder für die Investition in Solarkollektoren ist die Aussicht auf eine Reduzierung der monatlichen Energiekosten. Diese Erkenntnis sollte ein austarierter Fördermechanismus berücksichtigen. Eine langfristige Ausrichtung der Förderung scheint ebenso essentiell, wohingegen häufige Änderungen der Förderbedingungen für einen nachhaltigen Erfolg hinderlich sind. In Abhängigkeit des landestypischen Kontexts kommt verschiedenen Faktoren besondere Bedeutung zu. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang vor allem Aspekte der Qualitätssicherung, Normierung und Qualifizierungsmaßnahmen und der Informationspolitik der Bevölkerung sowie aller betroffenen Akteure. Es wird deutlich, dass bei der Gestaltung eines Förderprogramms nicht nur auf den Mechanismus an sich, sondern auch auf die den Mechanismen begleitenden Maßnahmen Wert gelegt werden muss. Nur ein auf die landestypischen Gegebenheiten abgestimmtes Gesamtkonzept kann gleichermaßen effizient wie effektiv die stärkere Marktverbreitung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung vorantreiben.

## 1 Einleitung

Zweifellos hat die Bedeutung erneuerbarer Energien in den letzten Jahren stark zugenommen. Das zunehmende Bewusstsein für die Endlichkeit fossiler Brennstoffe, die politische Instabilität in verschiedenen geopolitisch wichtigen Regionen der Welt und die nicht zuletzt deswegen steigenden Energiepreise lenken die Aufmerksamkeit verstärkt auf alternative Methoden der Energiegewinnung. Eine moderne, zukunftsweisende und nachhaltige Energiepolitik kommt in diesem Sinne um die Integration erneuerbarer Energiequellen nicht umhin.

Neben der Energiegewinnung beispielsweise aus Wind, Wasser und Biomasse, kommt der Sonnenenergie entscheidende Bedeutung zu. In unbegrenzter Menge vorhanden ist sie die quantitativ größte Energiequelle und stellt Energie sauber und nicht zuletzt sicher zur Verfügung, ohne entscheidend in die Natur einzugreifen.

Im Schatten der Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen erfährt die Solarthermie derzeit noch verhältnismäßig wenig Beachtung, obwohl solarthermische Anlagen in Form von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung gerade in frostsicheren Gegenden, in denen einfache Thermosiphonsysteme Anwendung finden, eine sehr preisgünstige und rentable Technik darstellen. Die Amortisationszeiten sind häufig sehr kurz. Zudem sind die bereits erwähnten steigenden Energiekosten ein guter Nährboden für die Solarthermie und verschaffen ihr so einen komparativen Vorteil. Denn Solarthermieanlagen amortisieren sich bei hohen Kosten für alternative Energieträger noch schneller und gewinnen somit an Attraktivität.

Während in Industrieländern Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung an Boden gewinnen konnten, wird diese Technologie in Entwicklungsländern bislang kaum bzw. in begrenztem Umfang genutzt. Dies ist umso erstaunlicher, da eben diese Länder häufig über erheblich bessere, zum Teil hervorragende klimatische Voraussetzungen, sprich höhere Sonneneinstrahlung verfügen.

Doch, wie bereits erwähnt, finden solche Anlagen bisher eine geringe Marktverbreitung. Neben einem zu weiten Teilen weniger stark ausgeprägten ökologischen Bewusstsein und der Unkenntnis des Mehrwerts von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung, stellen vor allem ökonomische Aspekte das wesentliche Hemmnis für eine größere Verbreitung der Solarthermie dar. Hohe Start-Up-Kosten, die zum Zeitpunkt des Kaufs und der Installation anfallen, übersteigen häufig die finanziellen Möglichkeiten grundsätzlich interessierter Haushalte und können bei gleichzeitiger Abwesenheit von entsprechenden Finanzierungsmechanismen unüberwindbare Barrieren bilden. Dies gilt insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern.

Um eine breite Markteinführung erreichen zu können, ist es deshalb unumgänglich diese finanziellen Restriktionen zu überwinden. Die Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene kann ein Mittel sein, die Start-Up-Kosten für den an einer Investition interessierten Haushalts zu reduzieren und damit den entscheidenden Impuls für eine größere Marktdurchdringung solarthermischer Anlagen zu geben.

Ziel dieser Studie ist die Analyse und Evaluierung internationaler Erfahrungen mit der Förderung von Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene. Bei der Ausarbeitung dieser Studie wurde deutlich, dass auf ein ausgeprägtes Monitoring und eine explizite Evaluierung von Förderprogrammen von Seiten der Förderinstitutionen offensichtlich relativ wenig Augenmerk gelegt wird. Die vorliegende Studie soll deshalb zeigen, welche Fördermaßnahmen besonders gut gelungen sind, welche Schwierigkeiten bei der Implementierung auftraten und wie diese unter Umständen hätten vermieden werden können.

Kapitel 2 gibt in einem ersten Schritt eine Übersicht über verschiedene Fördermechanismen. Dies sind zum einen finanzielle Anreizmechanismen (2.1 bis 2.4) und zum anderen die Möglichkeiten des Ordnungsrechts (2.5). Kapitel 3 stellt sieben Kriterien auf, anhand derer eine Evaluierung von Fördermechanismen vorgenommen wird. Im anschließenden Kapitel 4 werden schließlich 5 Fallbeispiele vorgestellt. Beispielhaft werden Förderprogramme in Deutschland, Griechenland, Frankreich, Tunesien und Barcelona präsentiert und anhand der in Kapitel 3 vorgestellten Kriterien evaluiert. Im Zuge dessen wird zunächst der landesspezifische Hintergrund dargestellt. Es folgen die Präsentation des Programms sowie dessen Evaluierung, ehe die Lessons Learned das jeweilige Feldbeispiel abschließen. Kapitel 5 fasst die Ergebnisse zusammen und gibt einen kurzen Ausblick auf mögliche Förderalternativen im Kontext Mexikos.

## 2 Grundmodelle von Fördermechanismen

Um in einem nachfolgenden Schritt internationale Erfahrungen mit der Förderung von Sonnenkollektoren zur Warmwasserbereitung besser analysieren zu können, sollen an dieser Stelle die wesentlichen Grundmodelle von Fördermechanismen dargestellt werden.

Dabei unterteilen sich die Fördermechanismen im Wesentlichen in zwei Gruppen. Zum einen sind dies die ökonomischen Fördermechanismen, bei denen der Geförderte tatsächlich eine Finanzhilfe zur Anschaffung der Solarkollektoren erhält. Diese finanzielle Unterstützung kommt dem Geförderten typischerweise mittels direkter Zuschüsse, Steuerabzugsfähigkeit oder Niedrigzinskredite zu (vgl. 2.1, 2.2, 2.3). Auch Leasing- oder Contracting-Modelle sind in diesem Zusammenhang denkbar (vgl. 2.4, 2.5).

Zum anderen stellt das Ordnungsrecht eine alternative Form der Fördermechanismen dar, wobei der Begriff Förderung irreführend ist (vgl. 2.6). Schließlich handelt es sich ausschließlich um eine Verpflichtung zur Installation von Solarkollektoren mittels Gesetz oder Verordnung. Eine echte finanzielle Förderung sieht das Ordnungsrecht in der Regel nicht vor.

### 2.1 Direkte Zuschüsse

Direkte Zuschüsse sind bei der Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung eines der am häufigsten beobachteten Instrumente, wobei direkte Zuschüsse auch bei anderen regenerativen Energiequellen häufig Verwendung finden, zum Beispiel beim deutschen Tausend-Dächer-Programm für Photovoltaikanlagen.<sup>1</sup>

Die Förderung erfolgt in den meisten Fällen derart, dass pro Quadratmeter installierter Kollektorfläche ein gewisser Fördersatz an den Geförderten geleistet wird. Ebenso denkbar ist eine Förderung in Abhängigkeit der maximalen Kollektorleistung.<sup>2</sup> Dabei obliegt die Förderung typischerweise gewissen Restriktionen. So sind direkte Zuschüsse meist auf eine maximal zu fördernde Kollektorfläche oder auf eine maximal zu fördernde Anlagenleistung beschränkt. Es existiert also in der Regel ein Förderhöchstbetrag.

Die Auszahlung des Förderbetrags kann verschiedenartig erfolgen. Eine Vorgehensweise ist, dass der Käufer von Solarkollektoren die Förderung seiner bereits gekauften Anlage bei einer wie auch immer gearteten Institution anhand von Kauf- und Installationsbelegen beantragt und damit den tatsächlich erfolgten Kauf und die Installation nachweist. Im Falle eines positiven Bescheids erfolgt die Auszahlung der Förderung in bar oder durch Überweisung des Förderbetrags auf das Konto des Antragstellers.

Eine gangbare Alternative zu dieser Ausgestaltung ist, dass der Installateur der Anlage die Beantragung der Fördermittel übernimmt. Erfüllt der Antragsteller die Förderkriterien, ermäßigt sich so der Kauf- und Installationspreis, den der Geförderte an den Installateur der Anlage zu bezahlen hat. Die Förderinstitution bezahlt die Fördersumme an den Installateur und die für die Förderinstitution anfallenden Transaktionskosten können erheblich gesenkt werden.

---

<sup>1</sup> Das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), heute Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), zahlte einen Zuschuss in Höhe von 50 Prozent, die Bundesländer i.d.R. weitere 20 Prozent. Berechnungsgrundlage für die Zuschüsse sind dabei die tatsächliche Kosten bis zu einer maximal förderfähigen Summe von 13.804,88 €.

<sup>2</sup> Die maximale Kollektorleistung ergibt sich aus der Beschaffenheit der jeweiligen Anlage und wird in thermischen Kilowatt (kW<sub>th</sub>) angegeben. Sie dient als alternatives Maß zur installierten Kollektorfläche und wird dieser aufgrund der besseren Vergleichbarkeit mit anderen Technologien mittlerweile häufig vorgezogen.

Ein prominentes Beispiel für die Implementierung direkter Zuschüsse im Markt für Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung ist dabei die Bundesrepublik Deutschland, die mit dem so genannten Marktanreizprogramm (MAP) die installierte Kollektorfläche vervielfachen konnte. Dieses Programm ist Gegenstand der Analyse in Kapitel 4.1.

## 2.2 Steuerabzugsfähigkeit

Ein weiterer häufig verwandter Fördermechanismus ist die vollständige oder teilweise Steuerabzugsfähigkeit des Investitionsbetrags für Solarkollektoren. Die Steuerabzugsfähigkeit erlaubt dem Geförderten, die ihm entstandenen und durch Quittungen belegten Kosten im Rahmen der Einkommensteuererklärung von seinen erzielten Einkünften abzuziehen. Dadurch reduziert sich seine Steuerschuld um die abgesetzten Kosten multipliziert mit dem persönlichen Steuersatz des Geförderten.<sup>3</sup>

Dabei sind verschiedene Ausgestaltungen der Abzugsfähigkeit denkbar, etwa ob neben den reinen Kosten für den Erwerb der Kollektoren auch Kosten für die Installation Berücksichtigung finden können. Weiter bleibt zu klären, über welchen Zeitraum die Kosten in der Einkommensteuererklärung angesetzt werden können. Sprich: Sollen die Kosten nur im Jahr der Anschaffung oder Inbetriebnahme abzugsfähig sein oder über mehrere Jahre. Ebenso ist zu unterscheiden zwischen vollständiger und teilweiser Abzugsfähigkeit und möglichen Höchstbeträgen der anzusetzenden Kosten. Steuerrechtlichen Variationen sind schier keine Grenzen gesetzt.

Was die Steuerabzugsfähigkeit der wie auch immer definierten Investitionskosten bewirkt, ist de facto nichts anderes als ein Absenken der Up-front-Investitionskosten für den geförderten Haushalt. Im Gegensatz zu direkten Zuschüssen wirkt diese Art der Förderung allerdings nicht unmittelbar. Schließlich ist der Kapitalfluss an den Geförderte dadurch verzögert, dass sich der Geförderte seine Förderung über die Einkommensteuererklärung gewissermaßen erst zurückholen muss. Hat der Antragsteller ein zu versteuerndes Einkommen von null läuft dieser Fördermechanismus allerdings ins Leere.

Beispielhaft für die Wirkungsweise einer Förderung mittels Steuerabzugsfähigkeit wird in Kapitel 4.2 die Situation in Griechenland analysiert. Das Beispiel Frankreich (4.3) zeigt, wie und warum ein Land den Wechsel von direkten Zuschüssen zur Steuerabzugsfähigkeit im Rahmen des Plan Soleil vornahm und welche Erkenntnisse sich daraus ableiten lassen.

## 2.3 Niedrigzinskredite

Während direkte Zuschüsse und Modelle der Steuerabzugsfähigkeit rege Anwendung finden, werden Niedrigzinskredite im Zusammenhang mit Solarthermie nur sehr begrenzt genutzt. Wie der Name schon sagt, erfolgt die Förderung mittels Krediten zu niedrigen Zinssätzen; im Normalfall unter Marktniveau. Man könnte dieses Instrument als Zinssubvention bezeichnen. Auch hier sind diverse Ausprägungen denkbar wie zum Beispiel ein konstant niedriger Zinssatz über die komplette Kreditlaufzeit, teilweise Zinsfreiheit oder auch komplette Zinsfreiheit.

Die Kreditbereitstellung erfolgt typischerweise über staatliche Förderkreditinstitute wie die deutsche Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in Deutschland. Für die Kreditausreichung an den Geförderten sind im Wesentlichen zwei Wege gangbar. Zum einen ist denkbar, dass sich der Antrag direkt an die Förderbank wendet und dort die Fördermittel beantragt, zum anderen

---

<sup>3</sup> Beispielrechnung: Bei einem persönlichen Steuersatz von 30 Prozent und voller Abzugsfähigkeit reduziert sich die Steuerschuld des Geförderten bei einer Investition von 100 Euro also um 30 Euro.

kann die Beantragung der Förderung über die Hausbank des Antragstellers erfolgen. Letzterer Weg wurde sehr erfolgreich im so genannten Hundert-Tausend-Dächer-Programm für Photovoltaikanlagen in Deutschland eingeschlagen.<sup>4</sup>

Neben Kreditvergaben über öffentliche Förderbanken ist allerdings auch eine Ausreichung über den privaten Sektor denkbar. Beispielsweise könnten Energieversorger dazu bereit sein, die Kosten für Solarkollektoren und deren Installation zu günstigen Zinskonditionen anzubieten. Eine Rückzahlung der Investitionskosten kann dann beispielsweise unter verhältnismäßig niedrigem Verwaltungsaufwand über die Gas- oder Stromrechnung des Endverbrauchers erfolgen.

Eine weitere Option ist, dass die Produzenten der Solarkollektoren selbst den Kunden günstige Zinskonditionen für eine Finanzierung anbieten, um so ihren Absatz zu steigern. Eine Vielzahl solcher Finanzierungsmodelle vom Hersteller an den Kunden kann beispielsweise im Automobilsektor beobachtet werden.

Niedrigzinskredite waren lange ein für Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung wenig verwandtes Instrument. Erst in den letzten Jahren kann man Versuche erkennen, bei denen Niedrigzinskredite und Zinszuschüsse als Förderinstrumente herangezogen wurden. Erst im August 2004 wurde in Tunesien ein solches Programm verabschiedet. Erste positive Ergebnisse scheinen sich abzuzeichnen (4.4). Für eine abschließende Evaluierung ist es allerdings noch zu früh.

## 2.4 Leasing und Contracting

Auch Leasing- und Contracting-Modelle können den Einsatz zukunftsweisender Technologien forcieren. Beim Leasing wird dabei das Leasinggut, in diesem Fall die Solaranlage, dem Leasingnehmer also dem Energieverbraucher für die Leasingvertragslaufzeit gegen Zahlung einer Leasingrate, also einem Nutzungsentgelt, vom Leasing-Geber, zum Beispiel einem Energieversorger oder Anlagenproduzenten, zur Verfügung gestellt. Ein Leasingvertrag ähnelt somit einem Mietvertrag. Allerdings mit dem Unterschied, dass beim Leasingvertrag Wartungs- und Instandhaltungsverpflichtungen ebenso wie Gewährleistungsansprüche auf den Leasingnehmer, also den Energieverbraucher übergehen. Als Gegenleistung hierfür erhält der Kunde ein Kaufrecht, sodass er am Ende der Vertragslaufzeit die Solaranlage zu einem anfangs vereinbarten Kaufpreis übernehmen kann (Vollamortisation). Die Solaranlage geht dann in sein Eigentum über. Verzichtet der Kunde auf sein Kaufrecht, bleibt die Anlage Eigentum des Leasinggebers.

Contracting-Modelle funktionieren im Wesentlichen ähnlich wie Leasing-Modelle. Basierend auf einer Idee von James Watt (Erfinder der Dampfmaschine) übernimmt der Contractor die Investition, Beratung und Installation der Solaranlage auf dem Haus des Kunden. Ferner betreibt der Contractor die Solaranlage über einen zuvor vertraglich vereinbarten Zeitraum und liefert dem Contracting-Nehmer eine bestimmte Energiedienstleistung. Der Energieverbraucher als Contracting-Nehmer zahlt an den Contractor einen Preis für die von ihm genutzte Energiedienstleistung beispielsweise als eine Kombination aus monatlicher Bereitstellungsgebühr und verbrauchsabhängigem Preis pro Energieeinheit. Im Gegensatz zum Leasing bleiben die Solaranlage und alle damit verbundenen Rechte und Pflichten beim Investor, also dem Contractor.

---

<sup>4</sup> Dieses Programm der deutschen Bundesregierung stellte Privatpersonen, Freiberuflern sowie kleinen bis mittleren Unternehmen zinsgünstiges Darlehen zur Vorfinanzierung der Anlage zur Verfügung (1999-2003). Da die Zielmarke von 300 MW installierter Spitzenleistung bereits vor dem ursprünglich geplanten Programmende erreicht wurde, musste das Programm vorzeitig zur Jahresmitte 2003 geschlossen werden.

Leasing- und Contracting-Modelle umgehen die Barriere einer einmaligen Anfangsinvestition für den Haushalt, indem der Leasing- bzw. Contracting-Nehmer lediglich ein Nutzungsentgelt an den Leasing-Geber bzw. Contractor entrichtet und ein Investor die Anlage vorfinanziert.

Aufgrund der verhältnismäßig geringen Investitionskosten für Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung erscheinen Leasing- und Contracting-Modelle allerdings als wenig sinnvoll erscheinende Lösungsansätze und spielen auf Haushaltsebene eine untergeordnete Rolle. Deshalb soll auf sie nicht weiter eingegangen werden.

## 2.5 Ordnungsrecht

Im Gegensatz zu allen bislang dargestellten Mechanismen und Finanzierungsmodellen stellt das Ordnungsrecht keinen Fördermechanismus im eigentlichen Sinne dar. Vielmehr handelt es sich dabei um Gesetze oder Verordnungen, die eine Installation von Solarkollektoren verpflichtend vorschreiben. Insofern handelt es sich also weniger um eine Förderung des einzelnen Haushalts, als vielmehr um eine Förderung des Marktes an sich. Praxiserfahrungen insbesondere in Spanien zeigen, dass ordnungsrechtliche Maßnahmen zum Teil massive Zuwächse an installierter Kollektorfläche bewirken können.

Der Ausgestaltung der Gesetze und Verordnungen sind dabei kaum Grenzen gesetzt. Meist wird die Installationspflicht an Merkmale wie die Art (beispielsweise Ein- oder Mehrfamilienhaus) und Höhe des Hauses sowie dessen Verwendungszweck geknüpft. Dementsprechend obliegen Haushalte anderen Pflichten als es gewerbliche Objekte tun. Besonders häufig findet sich im Ordnungsrechts die Unterscheidung zwischen der Installation auf Neubauten sowie der Nachrüstung von bereits bestehendem Gebäuden, dem so genannten retro-fit.

Ordnungsrechtliche Maßnahmen haben in den letzten Jahren, nicht zuletzt aufgrund des besonders erfolgreichen wie öffentlichkeitswirksamen Barcelona-Modells in Spanien großes Aufsehen erregt. In Kapitel 4.5 wird das Barcelona-Modell vorgestellt und analysiert.

### **3 Kriterien zur Bewertung von Fördermechanismen**

Als Basis für die in Kapitel 4 folgenden Fallbeispiele sollen an dieser Stelle einige Kriterien vorgestellt werden, anhand derer eine Analyse der verschiedenen Fördermechanismen und eine Evaluierung ausgewählter Förderprogramme vorgenommen wird. Grundsätzlich ist eine Vielzahl von Kriterien denkbar. Die vorliegende Studie konzentriert sich auf folgende sieben Kriterien:

#### **3.1 Transaktionskosten für Antragsteller**

Das Kriterium der Einfachheit des Fördermechanismus wirft die Fragen nach dem notwendigen bürokratischen Aufwand für die zu erhaltende Förderung auf Seite des Antragstellers und somit potenziell Förderungsberechtigten auf. Ein komplexer und aufwendiger Beantragungsprozess kann eine hohe Hürde darstellen, da unter Umständen viele an einer Installation von Solarkollektoren interessierte Haushalte von einer Beantragung der Förderung abgeschreckt werden. Dies hätte ein ineffizient niedriges Maß an Förderung und somit neu installierter Kollektorfläche zur Folge. Die Frage, wie einfach der Förderungsinteressierte an die Förderung gelangt, ist also essentiell. Weiterhin ist von Bedeutung, ob dem Geförderten die Förderung unverzüglich zukommt oder der Haushalt mit einer verspäteten Auszahlung rechnen muss.

#### **3.2 Transaktionskosten für Anbieter der Förderung**

Dieses Kriterium versucht die Problematik von genau denjenigen Kosten zu erfassen, die bei der Umsetzung des Förderungsprozess auf Seiten des Anbieters der Förderung anfallen. Damit grenzt sich dieses Kriterium deutlich vom zuvor dargestellten, auf die Verbraucherseite abzielenden Kriterium ab. Mit Transaktionskosten sind ausdrücklich nicht Kosten gemeint, die direkt in Form der Förderung an den Geförderten gehen, sondern vielmehr Kosten für Verwaltungsaufwand und Monitoring. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, ob für die Bearbeitung, Bewilligung und Ablehnung der Förderanträge neue Institutionen geschaffen werden müssen oder ob idealerweise auf bestehende zurückgegriffen werden kann.

#### **3.3 Marktorientierung**

Des Weiteren ist das Maß der Einbeziehung des privaten Sektors von großer Bedeutung. Dies gilt sowohl für das Stadium vor der Implementierung des Fördermechanismus als auch für die Implementierung der Förderung selbst. Schließlich kann es sinnvoll erscheinen, Interessengruppen wie Produzenten, Vertriebsunternehmen, Architekten oder Installateure als Kommunikations- und Vertriebskanal zu nutzen. Dies kann insbesondere dann eine positive Wirkung erzielen, wenn der Privatsektor bei der Ausarbeitung der Förderung eingebunden wurde, die für ihn positiven Aspekte erkennt und damit die Idee der Förderung mit trägt und unterstützt. Schließlich bietet die Förderung einen Kaufanreiz für die Haushalte und somit ein vergrößertes Investitionsvolumen, von dem auch die Privatwirtschaft profitieren können sollte. Eine Gleichrichtung der Interessen der Förderinstitution und der Privatwirtschaft im Bereich der Installation von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung wäre somit ideal.

### 3.4 Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten

Ein anderes wichtiges Kriterium ist, inwieweit bei der Ausgestaltung des Fördermechanismus auf landestypische Gegebenheiten Rücksicht genommen wird. So muss ein Förderinstrument natürlich im Einklang mit dem Steuer- und Rechtssystem oder auch mit Wettbewerbsrichtlinien stehen. Des Weiteren sind die Märkte für Solarkollektoren in verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich strukturiert. In einigen Ländern sind Solarkollektoren bereits weitgehend bekannt und akzeptiert, in anderen Ländern ist diese Technologie kaum verbreitet. Erfahrungen mit ähnlichen Technologien oder Förderprogrammen, die allgemeine Akzeptanz von erneuerbaren Energien und weitere sehr landestypische Faktoren können über den Erfolg eines Förderprogramms entscheiden. Als weitere Beispiele sind Kaufgewohnheiten der Haushalte, die Existenz von funktionierenden Kreditmärkten und bauliche Voraussetzungen zu nennen. Nicht jeder Fördermechanismus wird in jedem Land gleich gut funktionieren können, vielmehr muss sehr sensibel auf landestypische Gegebenheiten eingegangen werden.

### 3.5 Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit

Ein weiterer Punkt ist die Glaubwürdigkeit der Ankündigung und Implementierung des Förderprogramms. Können sich die Haushalte nicht darauf verlassen, dass sie eine Förderung erhalten, so wie es die Ausschreibung vorsieht, kann es passieren, dass Investitionen in Solarkollektoren nicht realisiert werden. Man kann beobachten, dass bei Regierungswechseln oft keine Kontinuität in der Förderung herrscht. Dies kann investitionswillige Haushalte von der Installation abhalten, da sie nicht wissen, ob sie tatsächlich die Förderung erhalten. In ähnlicher Weise kommt es vor, dass Förderprogramme eher gestoppt werden als ursprünglich angekündigt, da die Fördermittel bereits frühzeitig aufgebraucht sind. Zeitgleich dazu kann man häufig einen massiven Einbruch der neu installierten Kollektorfläche beobachten. Die Verlässlichkeit von Förderprogrammen ist also essentiell.

### 3.6 Nachhaltigkeit

Das Kriterium der Nachhaltigkeit steht in engem Zusammenhang mit dem vorgenannten Kriterium der Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit. Entscheidend für die nachhaltige Wirkung einer Fördermaßnahme ist, dass sich über den Förderzeitraum hinaus ein selbst tragender Markt für solarthermische Anlagen entwickelt. Idealerweise sieht ein Förderprogramm deshalb eine degressive Entwicklung der Förderung der Haushalte vor (Phase-out). Erfahrungen zeigen, dass es bei Nichtberücksichtigung einer solchen Förderstrategie zu abrupten und extremen Einbrüchen der Absatz- und Installationszahlen kommen kann, sobald die Förderung ausläuft. Solche rein kurzfristigen Effekte sollten im Sinne einer nachhaltigen Strategie zur breiten Markteinführung von Solarthermie unbedingt vermieden werden.

### 3.7 Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis

Als letztes Evaluierungskriterium soll die Beurteilung der Effizienz des angewandten Mechanismus dienen. Besonders interessant zu beleuchten scheint, in welchem Umfang der durch die Förderung gewünschte Effekt erzielt wurde, also in welchem Verhältnis Förderaufwand, Gesamtinvestitionsvolumen in die Installation von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung und damit neu installierter Kollektorfläche zueinander stehen. Dies wirft mithin die Frage auf, inwiefern die aufgewandten Mittel die Erfolge, sei es neu installierte Kollektorfläche, eingesparte Energie oder auch reduzierte CO<sup>2</sup>-Emissionen, rechtfertigen. Auch der Privatsektor profitiert natürlich von einer positiven Absatzentwicklung. Die Ausbildung einer starken Solarkollektorenindustrie inklusive Zulieferbetrieben sowie der erhöhte Bedarf an Beratungs- und Installationsdienstleistungen kann wesentliche Impulse für

den Arbeitsmarkt und andere volkswirtschaftliche Größen (z.B. erhöhtes Steueraufkommen) liefern.

### **3.8 Bewertungsschema**

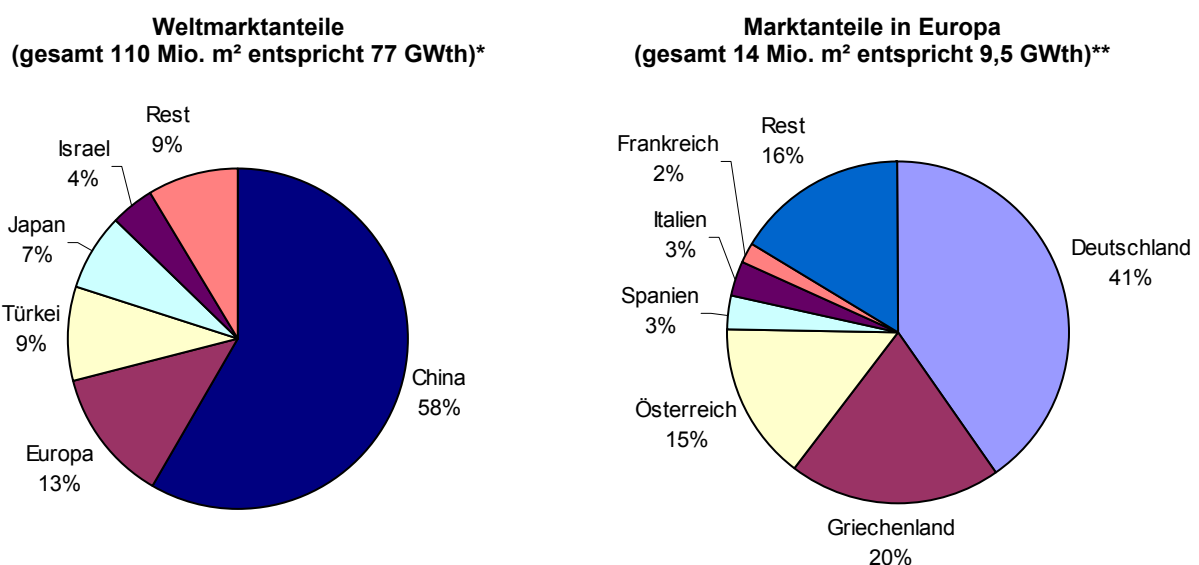
Wie zu Beginn der Studie bereits erwähnt, wurde bei den analysierten Fallbeispielen zum Teil wenig Augenmerk auf eine Evaluierung der Förderprogramme gelegt. In Ermangelung expliziter Daten erscheint aus diesem Grund eine Evaluierung nicht immer leicht möglich. Im Rahmen der Fallbeispiele wird eine solche Evaluierung anhand eines Bewertungsschemas vorgenommen. Dabei ist die Analyse anhand dieses Schemas weniger als wissenschaftlich fundierte Auswertung zu verstehen, sondern vielmehr als tendenzielle Abschätzung. Mittels der Kategorien positiv (+), neutral (o) und negativ (-) sowie der aufgestellten Kriterien können so die Bewertung des jeweiligen Förderprogramm vorgenommen und tendenzielle Aussagen über die Güte des Förderprogramms getroffen werden.

## 4 Fallbeispiele

Im nun folgenden Abschnitt soll anhand von fünf Fallbeispielen dargestellt werden, wie Förderprogramme in verschiedenen europäischen Ländern zum Teil erhebliche Impulse für die Verbreitung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung gegeben haben.

Die weltweit im Jahr 2004 installierte Kollektorfläche betrug 110 Millionen m<sup>2</sup>. Etwa 40 Millionen Haushalte nutzten Solarkollektoren zur Erwärmung von Wasser. Umgerechnet auf eine weltweit geschätzte Anzahl von 1,6 Milliarden Haushalten bedeutet dies eine Penetration von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung von etwa 2,5 Prozent.<sup>5</sup>

Abbildung 1: Marktanteile (2004)

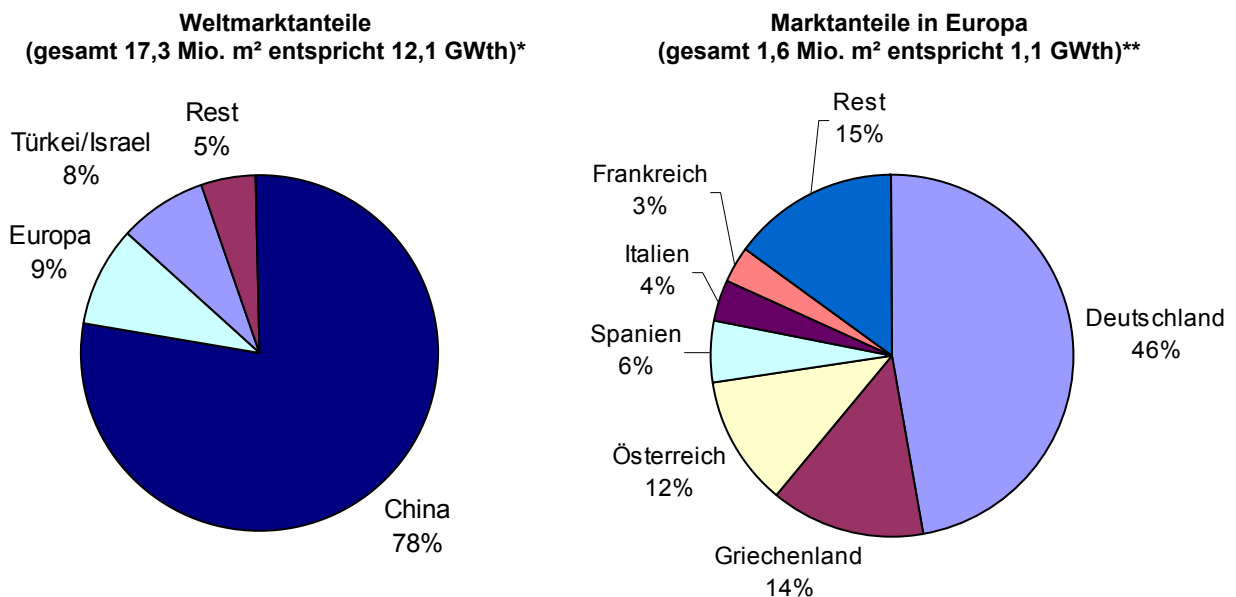


Quellen: REN 21, Global Status Report, 2005.\* ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Statistics 2004), 2005.\*\*

Sowohl in absolut installierter Kollektorkapazität (ca. 58 Prozent der weltweit installierten Kollektorfläche; siehe Abb. 1) als auch in neu installierter Kollektorkapazität (78 Prozent des Weltmarktes; siehe Abb. 2) ist die Volksrepublik China mit weitem Abstand Weltmarktführer. Das Bemerkenswerte daran ist, dass in China keinerlei finanzielle Anreizsysteme auf Käuferseite existieren oder existiert haben. Lediglich Forschungsaktivitäten wurden gefördert. Dasselbe gilt für die Türkei, in der im Jahr 2004 ca. 9 Prozent der weltweiten Kollektorfläche installiert waren. In Japan (Marktanteil ca. 7 Prozent) wird die Solarthermie bereits seit Anfang der fünfziger Jahre genutzt. Bis ins Jahr 1997 wurden Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene durch Niedrigzinskredite gefördert. Nach Aufgabe der Förderung sind die Umsätze für diese Anlagen allerdings stark zurückgegangen. In Israel (Marktanteil ca. 4 Prozent) geht der Erfolg der Solarthermie auf eine ordnungsrechtliche Maßnahme zurück. Seit 1980 ist die Installation von Solarthermiesystemen zur Warmwasserbereitung bei einem Großteil der Neubauten verpflichtend. Mittlerweile hat sich in Israel ein nachhaltiger Markt mit einer starken, exportierenden Solarindustrie eingestellt. Die überwiegende Mehrheit der beobachteten Neuinstallationen (ca. 80 bis 90 Prozent) erfolgt mittlerweile freiwillig zur Ersatz oder Ausweitung bestehender Anlagen.

<sup>5</sup> REN 21, Global Status Report, 2005.

Abbildung 2: Neu installierte Kollektorfläche (2004)



Quellen: REN 21, Global Status Report, 2005.\* ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Statistics 2004), 2005.\*\*

Ogleich Europa gemessen in installierter Kollektorkapazität mit 1,6 Millionen m<sup>2</sup> neu installierter Kollektorfläche im Jahr 2004 lediglich einen Marktanteil von 13 Prozent an absolut installierter Kollektorfläche erreicht,<sup>6</sup> ist der europäische Markt insofern interessant, als dass Europa in wesentlichen Bereichen der Solarthermietechnologie weltweit führend ist. In absoluter Kollektorfläche und Kollektorkapazität dominieren Deutschland, Griechenland und Österreich den europäischen Markt. Spanien, Italien und Frankreich schöpfen ihr Potenzial bislang in sehr eingeschränktem Umfang aus.

Betrachtet man die pro 1.000 Einwohner installierte Kollektorfläche und Kapazität ergibt sich ein anderes Bild (siehe Tab. 2). In Zypern sind auf mehr als 90 Prozent aller Gebäude Solarkollektoren installiert. Direkte Investitionskostenzuschüsse beflügelten den Markt Zyperns derart, dass Zypern eine etwa doppelt so hohe Kollektordichte wie zum Beispiel Griechenland oder Österreich, und gar die achtfache Kollektordichte Deutschlands aufweist.

Um die Rolle regenerativer Energien im landeseigenen Energiemix zu stärken, aber auch nicht zuletzt um die starke Rolle als Technologievorreiter zu wahren, wurden in etlichen Ländern der Europäischen Union Förderprogramme aufgelegt. Genau auf diese Programme bezieht sich diese Studie mit den Fallbeispielen zu Deutschland, Griechenland, Frankreich und dem Barcelona-Modell. Ferner werden erste Erfahrungen mit einem aktuellen Förderprogramm in Tunesien evaluiert. Die vorliegende Studie beschränkt sich auf ausgewählte, nachfrageorientierte Förderprogramme.

<sup>6</sup> REN 21, Global Status Report, 2005.

**Tabelle 2: Installierte Kollektorfläche und Kollektorleistung pro 1.000 Einwohner in Europa**

	Installierte Kollektorfläche (m <sup>2</sup> /1.000 Einwohner)	Kollektorleistung (kWth/1.000 Einwohner)		Installierte Kollektorfläche (m <sup>2</sup> /1.000 Einwohner)	Kollektorleistung (kWth/1.000 Einwohner)
Zypern	582,4	407,7	Slowakei	10,6	7,4
Österreich	297,0	207,9	Italien	7,9	5,6
Griechenland	263,9	184,7	Belgien	5,0	3,5
Deutschland	74,8	52,4	Tschechien	4,9	3,4
Dänemark	60,8	42,5	Ungarn	4,8	3,3
Slowenien	52,4	36,7	Rumänien	3,0	2,1
Malta	38,3	26,8	Polen	2,5	1,7
Niederlande	30,8	21,6	Finnland	2,3	1,6
Luxemburg	25,4	17,8	Irland	1,9	1,3
Schweden	25,0	17,5	Lettland	0,7	0,5
Frankreich	13,2	9,2	Litauen	0,5	0,3
Portugal	10,7	7,5	Estland	0,4	0,3
Spanien	10,7	7,5	EU 25	33,7	23,6

Quelle: EurObserv'ER, 2005.

Ein interessantes Detail bei der Betrachtung des Weltmarktes ist, dass die Marktanteile gemessen in installierter Kollektorkapazität anders als man vermuten möchte, weitestgehend unabhängig von der Sonneneinstrahlung im jeweiligen Land sind. So weist beispielsweise Deutschland als Land mit einer jährlichen Sonneneinstrahlung von durchschnittlich 1.000 kWh/m<sup>2</sup> im Vergleich zum Sonnen verwöhnten Italien mit durchschnittlich 1.500 kWh/m<sup>2</sup> etwa die dreizehnfache Kollektorkapazität auf, obwohl die klimatischen Voraussetzungen in Italien für Solarthermie wesentlich besser sind.

Auffällig ist, dass in den Studien unterschiedliche Zahlen in Bezug auf Kollektorflächen, pro-Kopf-installierte Kollektorflächen, Marktanteile und ähnliche Angaben kursieren. Aus diesem Grund gilt es, die jeweilige Quellenangabe zu beachten, um den Eindruck von Inkonsistenzen zu vermeiden. Zudem wurde in den vergangenen Jahren vermehrt von einer Darstellung in m<sup>2</sup> abgesehen. Stattdessen erfolgt häufig die Angabe der Leistung in thermischen Gigawattstunden (GWth). Dies erleichtert die Vergleichbarkeit und statistische Darstellung der Solarthermie mit anderen Energieträgern. Ein einheitlicher Umrechnungsfaktor existiert noch nicht.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Die ESTIF verwendet bspw. den Faktor 0,7 kW/m<sup>2</sup>, um aus der installierten Kollektorfläche die nominale solarthermische Kapazität zu ermitteln.

## 4.1 Deutschland

### 4.1.1 Hintergrund

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, den Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2010 auf 4,2 Prozent am gesamten Primärenergieverbrauch zu erhöhen. Bis zum Jahr 2050 sollen 50 Prozent der gesamten Energieversorgung aus erneuerbaren Energiequellen bestritten werden. Um diese durchaus ambitionierten Ziele erreichen zu können, hat sich Deutschland auf die Einhaltung der Klimaziele, den Ausstieg aus der Kernkraft und den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien verpflichtet.

Deutschland verfügt über eine durchschnittliche jährliche Solareinstrahlung von ca. 1.000 kWh/m<sup>2</sup>. Gemessen in installierter Kapazität ist Deutschland dank rasanten Wachstums in den neunziger Jahren (jährlich 30 bis 40 Prozent, 2005: ca. 10 bis 15 Prozent) mit einem Marktanteil von ca. 41 Prozent<sup>8</sup> und 6,199 Millionen m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche<sup>9</sup> unumstrittener Marktführer im Bereich der Solarthermie in Europa. Auf 1.000 Einwohner entfallen in Deutschland ca. 74,8 m<sup>2</sup> Kollektorfläche (entspricht 52,4 KWth/1.000 Einwohner).<sup>10</sup> Dennoch trägt derzeit die thermische Solartechnik lediglich zu 0,1 Prozent zur Bereitstellung von Wärmeenergie in Deutschland bei.<sup>11</sup>

Im Jahr 2004 bestritten die fünf größten Anbieter von Solarkollektoranlagen einen Marktanteil von mehr als 50 Prozent. Insgesamt waren etwa 36 Anbieter auf dem deutschen Markt vertreten. Der Importanteil sank seit 1999 von 50 Prozent auf 35 Prozent im Jahr 2003. Dies ist ein Indiz dafür, dass vornehmlich nationale Unternehmen vom Marktwachstum profitieren konnten.<sup>12</sup>

Die größte Verbreitung auf Haushaltsebene erfahren Flachkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung (ca. 85 Prozent der installierten Anlagen),<sup>13</sup> deren Kosten aufgrund von Mengeneffekten zum Teil deutlich gesunken sind. Für haushaltstypische Zweikreisanlagen bis zu 6 m<sup>2</sup> betragen die Investitionskosten etwa 700 €/m<sup>2</sup>. Adäquate Tanks fassen ca. 300 Liter, so dass für eine solche Anlage Gesamtkosten inklusive Montage von ca. 5.000 bis 6.000 € entstehen.

Solarkollektoren zur Wärmegewinnung fanden in Deutschland ihre erste Anwendung als Reaktion auf die Ölkrise 1973. Nach einer positiven Entwicklung bis zu Beginn der achtziger Jahre stagnierte der Markt auf niedrigem Niveau. Erst als ab Mitte der neunziger Jahre diverse Förderprogramme sowohl von Seiten des Bundes als auch der Bundesländer implementiert wurden, gewann die Entwicklung vor allem im Bereich der Solarkollektoren auf Haushaltsebene deutlich an Schwung.

Im Jahr 1995 wurde zunächst das so genannte „100-Millionen-Programm“ aufgelegt, das eine erste Förderung von Solarthermiesystemen vorsah. Dieses Programm wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) begleitet. Mittels des insgesamt ausgeschütteten Förderbetrags von hundert Millionen DM (ca. 51 Millionen Euro) konnten

---

<sup>8</sup> ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

<sup>9</sup> BMU, Umweltpolitik. Erneuerbare Energien in Zahlen, 2005.

<sup>10</sup> EurObserv'ER, 2005.

<sup>11</sup> BMU, Umweltpolitik. Erneuerbare Energien in Zahlen, 2005.

<sup>12</sup> BMU, Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, 2005.

<sup>13</sup> ESTIF, Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. Volume 2, 2005.

allein in den Jahren 1995 und 1996 40.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche gefördert werden.<sup>14</sup> Da die Nachfrage den Förderrahmen bei weitem sprengte, wurden von der Regierungskoalition aus Sozialdemokratischer Partei und Grüner Partei eine Ausweitung der Förderung und die Auflegung eines Folgeprogramms zum 1.9.1999 beschlossen. Eben dieses vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit betreute Förderprogramm für „Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien“, kurz „Marktanreizprogramm (MAP)“, wird im Rahmen dieser Studie evaluiert. Neben dem Marktanreizprogramm sind in der deutschen Förderlandschaft noch zahlreiche andere Förderprogramme von Seiten der Bundesländer wie auch des Bundes aufzufinden. Zweifelsohne ist jedoch das Marktanreizprogramm das bei Weitem größte und bedeutendste Programm hinsichtlich der Förderung von Solarthermiesystemen.

#### 4.1.2 Programm im Überblick

Allgemeines zum Programm: Mit dem Marktanreizprogramm wird die Errichtung von Anlagen zur Wärmeerzeugung sowie zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien gefördert. Ein deutlicher Schwerpunkt liegt dabei auf der Markteinführung wärmeerzeugender Techniken. Neben Solarkollektoren, auf die sich diese Studie begrenzen soll, werden auch Biomassekessel gefördert. Die Förderrichtlinien sind seit Einführung des Marktanreizprogramms im Jahr 1999 mehrfach angepasst worden. Kleinere Anlagen, die typischerweise auf Haushaltsebene Einsatz finden, werden hauptsächlich mit direkten Zuschüssen subventioniert, größere Anlagen tendenziell eher über zinsgünstige Darlehen. Da der Fokus dieser Studie auf Fördermaßnahmen auf Haushaltsebene liegt, soll nur auf den Mechanismus direkter Zuschüsse eingegangen werden.

Förderdetails: Der Zuschuss beträgt unter den aktuellen Förderrichtlinien mit Wirkung zum 1.7.2005 bei der Errichtung von Solarkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung und/oder zur Bereitstellung von Prozesswärme eine Förderung von 105 € pro begonnenem Quadratmeter installierter Bruttokollektorfläche. Dieser Fördersatz gilt für Anlagen bis zu 200 Quadratmeter. Jeder darüber hinausgehende Quadratmeter wird mit 60 € bezuschusst. Handelt es sich um eine Erweiterung einer bereits bestehenden Anlage beträgt die Förderung ebenso 60 € pro begonnenem Quadratmeter zusätzlich installierter Kollektorfläche. Seit 1.7.2005 werden zudem Solaranlagen zur kombinierten Warmwasserbereitung und Raumheizung erstmalig explizit anders behandelt als erstgenannte Solarthermieanlagen. Antragsteller, die in eine solche Kombianlage investieren, erhalten 135 € pro Quadratmeter neu installierter Kollektorfläche.<sup>15</sup>

Förderberechtigung: Antrags- und förderberechtigt sind Privatpersonen, freiberuflich Tätige sowie kleine und mittlere gewerbliche Unternehmen (KMU) nach Definition der Europäischen Gemeinschaften, wobei etwa 99 Prozent aller geförderten Anlagen von privaten Haushalten betrieben werden.<sup>16</sup>

Beantragung: Die Beantragung der Fördermittel erfolgt mittels eines Antragsformulars beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), einer bundeseigenen Behörde. Zum Zeitpunkt der Beantragung dürfen noch keine Lieferungs- oder Leistungsverträge über den Kauf und die Installation einer Solaranlage geschlossen sein. Das Einholen von

---

<sup>14</sup> ESTIF, Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. Volume 2, 2005.

<sup>15</sup> Eine Mindestkollektorfläche von 10 m<sup>2</sup> (Flachkollektoren) bzw. 8 m<sup>2</sup> (Röhrenkollektoren) sowie ein Pufferspeicher von 50 Litern/m<sup>2</sup> (Flachkollektoren) bzw. 60 Liter/m<sup>2</sup> (Röhrenkollektoren) sind erforderlich. Kann dies nicht eingehalten werden, erfolgt eine Förderung mit 105 €/m<sup>2</sup>

<sup>16</sup> Des Weiteren förderberechtigt sind Kommunen, Zweckverbände, sonstige Körperschaften des öffentlichen Rechts und eingetragene Vereine, die Eigentümer, Pächter oder Mieter des Grundstückes sind, auf dem die Anlage errichtet werden soll.

Kostenvoranschlägen und Beratungsleistungen ist zugelassen. Eine weitere Auflage ist, dass geförderte Anlagen mindestens sieben Jahre betrieben werden müssen. Die Förderzusage verfällt, wenn die Anlage nicht innerhalb des Bewilligungszeitraums von neun Monaten ab Zuwendungsbescheiderteilung betriebsbereit installiert wird. Die entsprechenden Formulare werden auf den Internetseiten des BAFA zum Download bereitgestellt oder können beim BAFA angefordert werden. Es besteht ferner die Möglichkeit der telefonischen Kontaktaufnahme zum BAFA bei Fragen zum Förderprozedere.

Mittelherkunft: Die für die Auszahlung der Fördermittel benötigten Mittel entspringen den Einnahmen der Bundesregierung aus der Ökologischen Steuerreform. Dabei orientiert sich das Fördervolumen an den zusätzlichen Einnahmen aus der Stromsteuer. Die Fördermittel sind an den Bundeshaushalt geknüpft und bedürfen jedes Jahr der erneuten Mittelfreigabe.

Förderauszahlung: Die Fördermittel werden dem Haushalt, sofern sein Antrag positiv beschieden wird, in einem Betrag überwiesen. Jeder installierte Quadratmeter erfährt grundsätzlich nur einmal eine Förderung. Eine Kumulation mit anderen Fördermitteln und Förderprogrammen auf Bundes-, Länder- oder Kommunalebene ist für Solarkollektoren nicht zulässig. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie ist das MAP noch immer in Kraft. Anträge zu den genannten Konditionen sind noch bis 15.10.2006 möglich.<sup>17</sup>

Kampagnen/Informationsstrategien: Die Bekanntmachung des Marktanreizprogramms erfolgt von Seiten des Bundes durch Veröffentlichung im Bundesanzeiger, durch Pressemitteilungen sowie auf den einschlägigen Internetseiten des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Der Großteil der Antragsteller allerdings erfährt von den Fördermöglichkeiten über Handwerker, Architekten oder Berater. Des Weiteren ist zu beobachten, dass vor allem Geförderte das Marktanreizprogramm häufig weiterempfehlen. Private Kampagnen wie „Solar – na klar!“ sowie staatlich unterstützte Initiativen wie „Solarwärme plus“ trugen zu einer größeren Offenheit in der Bevölkerung hinsichtlich Solarenergie bei.

Qualitätssicherung: Obgleich die Förderung auf Haushaltsebene keine spezifischen Qualitätsstandards verlangt, weisen die angebotenen Solaranlagen einen guten technischen Stand und hohe Qualität auf. Leichte Verbesserungen der Qualität gehen mit erhöhter Zuverlässigkeit und sinkenden Preisen einher. Die fachgerechte Installation und Inbetriebnahme der Anlagen durch entsprechende Fachkräfte verläuft weitestgehend problemlos.

Besonderheiten: Die mehrfache Änderung der Förderrichtlinien und hier speziell die Anpassung der Fördersätze führte zu zum Teil extremen Schwankungen der Antragszahlen. Im Zuge der Erhöhung des Zuschusses im Februar 2003 beispielsweise (Erhöhung von 92 €/m<sup>2</sup> auf 125 €/m<sup>2</sup>) konnte eine Verdreifachung der durchschnittlichen Antragszahl beobachtet werden. Im Gegenzug hat eine Absenkung des Zuschusses zum Jahreswechsel 2003/2004 (Absenkung von 125 €/m<sup>2</sup> auf 110 €/m<sup>2</sup>) den gegenteiligen Effekt bewirkt. Zwar war zum Jahresende 2003 eine erhöhte Nachfrage nach Förderung zu beobachten, was als klassischer Vorzieheffekt zu bezeichnen ist. Im Jahr 2004 hat sich allerdings die Fördernachfrage stark abgeschwächt. Dies kann als Indiz für die starke Reagibilität der Nachfrage in Abhängigkeit der Förderung angesehen werden.

Ergebnisse der Förderung: Während des in der Studie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit betrachteten Zeitraums von Januar 2002 bis August 2004, sind 124 Millionen € an Fördermitteln für solarthermische Anlagen an Förderungsberechtigte

---

<sup>17</sup> BMU, Geld vom Staat für Energiesparen und erneuerbare Energien, 2005.

geflossen. Bei einer durchschnittlichen Förderquote von 14 Prozent wurden Investitionen in Höhe von 853 Millionen € getätigt. Der überwiegende Anteil der Anlagen waren dabei mit Flachkollektoren ausgestattet (86 Prozent). Der Anteil von Anlagen bis zu 6 m<sup>2</sup> betrug mehr als 50 Prozent, der Anteil von Anlagen zwischen 7 und 20 m<sup>2</sup> betrug weitere 45 Prozent.<sup>18</sup> Der bei weitem überwiegende Anteil ging wie bereits erwähnt an Privathaushalte in Ein- und Zweifamilienhaushalten.

---

<sup>18</sup> Die Förderung von Anlagen mit einer Kollektorfläche von mehr als 20 m<sup>2</sup> spielt im Bereich direkter Zuschüsse eine geringe Rolle (2 Prozent). Diese Anlagen wurden hauptsächlich durch Darlehen der KfW gefördert.

### 4.1.3 Bewertung anhand der Kriterien

Basierend auf der ausführlichen Beschreibung aus Kapitel 4.1.2, die bereits eine implizite Bewertung enthält, werden an dieser Stelle sowie analog in den Folgekapiteln die Kernaspekte für jedes Kriteriums tabellarisch dargestellt und anhand des in Kapitel 3.8 dargestellten Bewertungsschemas grob evaluiert.

#### Fallbeispiel Deutschland (direkte Zuschüsse)

Transaktionskosten für Antragsteller	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>leicht verständliche Fördermodalitäten</li> </ul>
Transaktionskosten für Anbieter der Förderung	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>bereits vorhandene Infrastruktur des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) konnte genutzt werden</li> <li>verhältnismäßig geringer bürokratischer Aufwand</li> <li>zügige Bearbeitung der Anträge</li> </ul>
Marktorientierung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrumentalisierung von Handwerkern, Architekten und Beratern als Multiplikatoren des Programms</li> <li>Installateure haben häufig Haushalte bei Beantragung unterstützt</li> <li>zum Teil private Imagekampagnen („Solar – na klar!“, „Solarwärme plus“)</li> </ul>
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>aufgrund des gut funktionierenden deutschen Bankensystems erfolgte Überweisung der Fördermittel reibungslos</li> </ul>
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>häufige Änderung der Fördersätze</li> <li>starke Schwankungen der Fördernachfrage als Folge volatiler Fördersätze (Vorzieh- und Warteeffekte)</li> <li>Abhängigkeit von jährlicher Mittelfreigabe</li> </ul>
Nachhaltigkeit	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>durch MAP und die daraus resultierende Nachfragesteigerung nach Solarthermieanlagen konnte sich Solarthermieindustrie gut entwickeln</li> <li>hohe Akzeptanz in Bevölkerung führte zu nachhaltigem Wachstum und Stabilisierung der Nachfrage</li> <li>keine degressiven Fördersätze (kein Phase-out)</li> </ul>
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>124 Millionen € Förderung konnten bei einer durchschnittlichen Förderquote von 14 Prozent 853 Millionen € Investitionen generieren (1.1.2002 bis 30.6.2004) (das MAP sieht keine qualitativen Ziele vor)</li> <li>Vermeidung von 88.783 Tonnen CO<sup>2</sup>-Emissionen durch über MAP geförderte Anlagen (1.1.2002 bis 30.6.2004)</li> <li>241.879 Anträge bei sehr hohen, schwankenden Förderquoten (2002: 66,7 Prozent, 2003: 97,7 Prozent)<sup>19</sup>(1.1.2002 bis 30.6.2004)</li> <li>hohe Zufriedenheit bei geförderten Haushalten (97 Prozent Kundenzufriedenheit)<sup>20</sup></li> </ul>

<sup>19</sup> BMU, Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, 2005.

<sup>20</sup> REACT, Solar-thermal Energy-Market Incentive Programme, 2004.

#### 4.1.4 Lessons Learned

Das Beispiel Deutschland zeigt, dass das im weltweiten Vergleich sehr ausgeprägte ökologische Bewusstsein der Bevölkerung zwar relevant ist, für die Investitionsentscheidung jedoch von geringerer Bedeutung ist, als zunächst erwartet. Vielmehr zeigt die Erfahrung Deutschlands, dass die meisten Haushalte die Investitionsentscheidung aus ökonomischen Gründen trafen. Häufig war die Förderung der Auslöser für die Investition. Dies konnte auch bei anderen Länderbeispielen beobachtet werden und sollte bei der Ausgestaltung eines Fördermechanismus unbedingt berücksichtigt werden. Ein finanzieller Anreiz in Form einer Förderung scheint auch insofern notwendig und sinnvoll, um gewisse psychologische Hürden der Nutzung erneuerbarer Energien zu überwinden.

Das Beispiel Deutschland verdeutlicht ferner, dass eine Förderung, die ein starkes Wachstum an Nachfrage nach Solaranlagen zur Folge hat, bedeutende Effekte auf die lokale Solarindustrie nach sich ziehen kann. Durch eine zunehmende Industrialisierung der Produktion und Größenvorteile im Vertrieb der Anlagen konnten beträchtliche Kostenreduktionen beobachtet werden. Beim Design des Mechanismus ist also darauf zu achten, dass economy-of-scales-Effekte genutzt werden können. Dann kann sich die Solarindustrie zu einem erfolgreichen, zukunftssträchtigen und nachhaltigen Wirtschaftszweig entwickeln, wie dies in Deutschland geschehen ist. Bedeutende Arbeitsmarkteffekte bestätigen dies.

Dennoch regt sich Kritik am deutschen Marktanzreizprogramm. So beklagen Kritiker, dass für den Erfolg des Programms eine Entkoppelung der Mittel von der Haushaltslage erfolgen muss, um eine höhere Investitionssicherheit zu erwirken. Eine verlässliche Regelung über Grenzen einer Legislaturperiode hinaus erscheint ebenso von essentieller Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung des Solarmarktes sowohl von Angebots- als auch von Nachfrageseite.<sup>21</sup> Auch deswegen werden momentan Möglichkeiten einer verpflichtenden Nutzung von regenerativen Energien zur Wärmeversorgung ähnlich dem in Kapitel 4.5 dargestellten Barcelona-Modell diskutiert. Ein solches Modell hätte den Vorteil einer hohen Zielerreichungswahrscheinlichkeit und Planungssicherheit sowohl für Konsumenten als auch Hersteller. Ein neues Förderinstrument sollte Nachfrageschwankungen, wie sie beim Marktanzreizprogramm aufgrund der offensichtlich starken Reagibilität der Nachfrage auf finanzielle Anreize in erheblichem Ausmaß zu beobachten waren, minimieren.<sup>22</sup> Ein anderer Diskussionsvorschlag sieht ein Umlagesystem vor, das die Nutzung fossiler Energien finanziell belastet und so erneuerbare Energien favorisiert.<sup>23</sup> Ein neues Förderinstrument sollte ferner im Auge behalten, wie Anreize für Haushalte in Mietverhältnissen geschaffen werden könnten.

Abschließend bleibt anzumerken, dass sich die deutschen Haushalte über die letzten Jahre einer sehr großzügigen Förderung erfreuen durften. Problematisch ist allerdings, dass es im Zuge der Anpassungen der Fördersätze wie bereits erwähnt immer wieder zu starken Nachfrageschwankungen kam. Deshalb sollte unbedingt eine stete, möglichst degressive Förderung bevorzugt werden. Da der deutsche Solarmarkt mittlerweile selbst tragend ist, ist außerdem fraglich, ob eine Förderung weiterhin ökonomisch notwendig ist oder ob nicht eher ein Ausstieg aus der Förderung oder zumindest ein degressives Auslaufen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung sinnvoll erscheint.

---

<sup>21</sup> BEE, Erneuerbare Energien: Offensiv in den Wärmemarkt, 2005.

<sup>22</sup> Die erwähnte Nachfrageschwankung führte im Jahr 2003 zu einer Verdreifachung der Antragszahlen im Vergleich zum Vorjahr.

<sup>23</sup> Janzing, Ökowärme für Bauherren bald Pflicht?, 2005.

### Ausgewählte Referenzen

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <http://www.bafa.de>
- Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE) e.V. <http://www.bee-ev.de>
- BINE Informationsdienst <http://www.bine.de>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) <http://www.bmu.de>
- Bundesverband Solarindustrie (BSI) e.V. <http://www.bsi-solar.de>
- Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) e.V. <http://www.dgs.de>

## 4.2 Griechenland

### 4.2.1 Hintergrund

Nachdem Griechenland ursprünglich für das Jahr 2000 einen Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Primärenergieverbrauch von 10 Prozent angepeilt hatte, erreichte man im genannten Jahr lediglich einen Anteil von 5,2 Prozent.<sup>24</sup>

Innerhalb Europas belegt Griechenland mit einer im Jahr 2004 insgesamt installierten Kollektorfläche von 2,8 Millionen m<sup>2</sup> den zweiten Platz hinter Deutschland. Im Jahr 2004 konnte dabei ein Wachstum von 34 Prozent in neu installierter Kollektorfläche erzielt werden. Für das Jahr 2005 wurde ein ähnliches Wachstum erwartet. Über viele Jahre hinweg wies Griechenland die größte Pro-Kopf-Kollektorfläche innerhalb Europas auf. Momentan liegt Griechenland in dieser Statistik mit einer Fläche von 263,9 m<sup>2</sup> pro 1.000 Einwohner (entspricht 184,7 KWth/1.000 Einwohner) hinter Österreich und Zypern auf dem dritten Rang (siehe Abbildung 2).<sup>25</sup> Der innereuropäische Marktanteil liegt bei ca. 20 Prozent.<sup>26</sup>

Nachdem in den achtziger Jahren noch ca. 300 Unternehmen, vorwiegend kleinere Hersteller aktiv waren, konnte in den vergangenen Jahren ein starker Konzentrationsprozess beobachtet werden. Derzeit sind ca. 45 Produzenten von Solarthermieanlagen aktiv. Von den ca. 250.000 bis 300.000 m<sup>2</sup> jährlich produzierter Kollektorfläche wurden seit 1985 jährlich jeweils zwischen 150.000 und 200.000 m<sup>2</sup> auf griechischen Dächern installiert. Auch aufgrund der entstandenen Überkapazitäten ist der Exportanteil in den letzten zehn Jahren auf ca. 40 Prozent gestiegen.<sup>27</sup> Importe spielen im griechischen Markt keine Rolle.

Nahezu alle in Griechenland installierten Solarthermiesysteme auf Haushaltsebene sind einfache Thermosiphonanlagen mit elektrischer Back-up-Funktion auf Haushaltsebene.<sup>28</sup> Die durchschnittliche Kollektorfläche beträgt dabei ca. 2,4 m<sup>2</sup> in Verbindung mit einem 150 l Tank. Anlagen dieser Art decken etwa 80 Prozent des Warmwasserbedarfs eines Haushalts. Die Systeme verfügen in der Regel über einen Garantieanspruch von 5 Jahren. Die Amortisationszeit beträgt ca. 4 bis 6 Jahre. Die Kosten pro Quadratmeter Kollektorfläche betragen etwa 250 € zzgl. Mehrwertsteuer. Ein komplettes System genannter Größe kostet den Endverbraucher inklusive Installation ca. 800 bis 900 €. Weniger als 1 Prozent der Systeme sind auf Hotels, Schwimmbädern oder gewerblichen Unternehmen installiert, wozu im Gegensatz etwa jeder vierte Haushalt über eine Solarthermieanlage verfügt.

Solarthermie findet in Griechenland seit den achtziger Jahren weite Verbreitung. Auslöser für das Aufkommen von Solarthermie Mitte der siebziger Jahre waren dabei steigende Strompreise. Die Erwärmung von Wasser erfolgt bis heute typischerweise mit Strom. Die hohe Sonneneinstrahlung von jährlich durchschnittlich 1.560 kWh/m<sup>2</sup> ist ferner guter Nährboden für den Erfolg von Solarthermie in Griechenland. Eine Hürde für Solarthermie waren und sind seit Mitte der achtziger Jahre fallende Strompreise (von 1993 bis 2003 minus 28 Prozent) und eine für die Solarthermie ungünstigere Umsatzbesteuerung (Strom und Gas 8 Prozent, Solarthermiesysteme 18 Prozent). Solarthermie wurde somit relativ teurer und die Absatzzahlen gingen zurück.

---

<sup>24</sup> EREC, Promotion and Market Stimulation of RES in EU and Candidate Countries, 2004.

<sup>25</sup> EurObserv'ER, 2005.

<sup>26</sup> ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

<sup>27</sup> Fawer-Wasser, Plinke, Solarenergie – heiter oder bewölkt? Aktuelle und zukünftige Aussichten für Photovoltaik und Solarthermie, Basel (2003).

<sup>28</sup> Übersteigt die Nachfrage nach warmem Wasser, die vom Thermosiphonsystem bereitgestellte Menge, so kann Wasser auch mittels elektrischem Strom erwärmt werden.

Angestoßen durch verschiedene Fördermaßnahmen finanzieller Natur konnte sich der griechische Solaranlagenmarkt jedoch behaupten und gut entwickeln. Der Markt für Solarthermie hat die kritische Größe offenbar erreicht und trägt sich selbst. Allerdings ist mittlerweile eine weitgehende Sättigung zu beobachten. Auf Haushaltsebene existiert derzeit keine staatliche Förderung von Solarthermie. Daher wird das bis zum Jahresende 2002 gültige Programm der Steuerabzugsmöglichkeit von Investitionskosten analysiert.

Vielmehr wird momentan verstärktes Augenmerk auf Installationen im gewerblichen Sektor gerichtet, der die Vorzüge der Solarthermie wie bereits erwähnt kaum nutzt. Entsprechende Förderprogramme sind im „Development Law“ festgelegt. Seit einigen Jahren sind auch auf Grund der beobachteten Marktsättigung verstärkte Bemühungen im Bereich solarer Kühlung zu beobachten.

#### 4.2.2 Programm im Überblick

Allgemeines zum Programm: Zum Erfolg der Solarthermie in Griechenland hat eine Vielzahl von Faktoren beigetragen. Von ganz entscheidender Bedeutung war allerdings die Förderung von Solarkollektoren durch Abzugsfähigkeit der Installationskosten von der persönlichen Einkommensteuer seit Ende der siebziger Jahre (Law 814/1978, Law 1473/1984) bis ins Jahr 1991.

Förderdetails: Auf diese Weise konnte der Käufer seine Investitionskosten für die Anlage um bis zu 40 Prozent reduzieren, indem er die Investitionskosten bis zu einer maximalen Höhe von 30.000 bzw. 40.000 griechische Drachmen von seinem zu versteuernden Einkommen absetzen konnte.<sup>29</sup> Er erhielt also die Förderung nicht direkt, sondern konnte sich die indirekte Förderung gewissermaßen über die Einkommensteuer zurückholen. Nachdem in den Jahren 1991 bis 1993 deutliche Absatzzrückgänge zu beobachten waren, legte das griechische Ministerium für Entwicklung zwischen 1995 und 2002 ein weiteres Programm auf. Hier hatten Haushalte die Möglichkeit, 75 Prozent der Investitionskosten vom zu versteuernden Einkommen des Haushalts abzuziehen und damit die privaten Investitionskosten zu senken. Dies ermöglichte eine Verringerung der Investitionskosten um bis zu 30 Prozent.

Förderberechtigung: Förderberechtigt waren im Rahmen dieser Programme alle Solarthermieanlagen privater Haushalte, die zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene dienten.<sup>30</sup>

Beantragung: Die Förderung beinhaltete abgesehen von den abzugsfähigen Obergrenzen in Höhe von 30.000 bzw. 40.000 griechischer Drachmen keinerlei Restriktionen und erforderte lediglich die Einreichung der Kauf- und Investitionsbelege für die Solarthermieanlage gemeinsam mit der Einkommensteuererklärung. Die so dokumentierten Kosten wurden dann vom gesamt zu versteuernden Einkommen des Haushalts abgezogen. In Abhängigkeit des persönlichen Steuersatzes reduzierten sich somit die Kosten für den Haushalt um eben genau den persönlichen Steuersatz multipliziert mit den tatsächlich entstandenen und dokumentierten Kosten. Zwar musste der Haushalt zunächst die Investitionskosten zu 100 Prozent vorfinanzieren, bekam aber über die Einkommensteuererklärung einen Teilbetrag rückerstattet.

Kampagnen/Informationsstrategien: Parallel zur Steuerabzugsfähigkeit führte die kurz zuvor gegründete griechische Solarindustrievereinigung EBHE intensive Werbe- und Informationskampagnen durch. Mit staatlicher Unterstützung schaltete die EBHE 1984 und

---

<sup>29</sup> 40 Prozent deshalb, weil der maximale Steuersatz in Griechenland zu diesem Zeitpunkt bei eben diesem Prozentsatz lag.

<sup>30</sup> Für das Programm von 1995 von 2002 waren auch Unternehmen förderungsberechtigt.

1986 Fernsehwerbespots und begann 1994/1995 die Zusammenarbeit mit „Public Power Corporation (PPC)“, einem großen Energieversorger, um die Verbreitung von Solarthermieanlagen weiter voranzutreiben. Poster und Handzettel in den Niederlassungen von PPC sowie Informationsmaterial als Beilage zur Stromrechnung warben für die Solarthermie. Die Informationsarbeit beschränkte sich dabei nicht allein auf Haushalte, sondern informierte auch aktiv die Bauindustrie und deren Akteure.

Qualitätssicherung: Obwohl Forschung und Weiterentwicklung der Anlagen eine untergeordnete Rolle spielte, wurde gegen Ende der 80er Jahre eine Vielzahl nationaler Qualitätsstandards festgelegt und fortlaufend weiterentwickelt. Mittlerweile erfüllen nahezu alle Produkte diese Standards. Verbindlich sind diese allerdings nicht. Zum Zeitpunkt der Implementierung der Förderung gab es quasi kein Fachpersonal, das für eine fachgerechte Installation hätte sorgen können. Gerade deshalb entschlossen sich vor allem größere Produzenten, eigene Läden einzurichten, in denen sie zum einen ihre Anlagen verkauften, zum anderen aber auch die Installation, Instandhaltung und notwendige Reparaturen an ihren Produkten anboten.

Ergebnisse der Förderung: Begleitet und angestoßen von den Möglichkeiten der Steuerabzugsfähigkeit erlebte der griechische Markt ein Wachstum von 1,7 Millionen m<sup>2</sup> im Jahr 1990 auf das jetzige Niveau von 2,8 Millionen m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche in 2004<sup>31</sup>. Dadurch verfügen mittlerweile ca. 25 Prozent aller Haushalte in Griechenland über Solarthermiesysteme, die in der Regel jeweils ca. 80 bis 90 Prozent des Warmwasserverbrauchs abdecken können. Die akkumulierte Energieproduktion durch Solarthermieanlagen beträgt somit 4,32 PJ, was einer Ersparnis von 280 GWh jährlich entspricht (Substitut Strom/Sonne). Obwohl der griechische Markt mittlerweile keinerlei finanzielle Unterstützung in Form staatlicher Förderung erfährt, erlebte der zweitgrößte Markt in Europa keinen Einbruch im Hinblick auf die neu installierter Kollektorleistung. Mit neu installierten 215.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche bzw. 151 MWth neu installierter Kollektorfläche wuchs der Markt sogar im Jahr 2004 um 34 Prozent. Neben einem sich selbst tragenden Markt gilt es in diesem Zusammenhang allerdings zu berücksichtigen, dass ein harter Winter 2003/2004 mit Schnee und Frost etliche einfache Thermosiphonsysteme zerstörte und so die Haushalte zu Ersatzinvestitionen zwang.

---

<sup>31</sup> ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

### 4.2.3 Bewertung anhand der Kriterien

#### Fallbeispiel Griechenland (Steuerabzugsfähigkeit)

Transaktionskosten für Antragsteller	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>extrem einfacher Mechanismus</li> </ul>
Transaktionskosten für Anbieter der Förderung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>bereits vorhandene Infrastruktur der Finanzbehörde konnte für Bearbeitung im Rahmen der Einkommensteuererklärung genutzt werden</li> <li>extrem geringer bürokratischer Aufwand</li> </ul>
Marktorientierung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>griechischer Solarindustrieverband (EBHE) leistete wertvollen Beitrag durch private Kampagnen und Information der Bevölkerung</li> <li>griechischer Solarindustrieverband (EBHE) spielte entscheidende Rolle in Gewährleistung von Installations- und Produktqualität</li> </ul>
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nichtberücksichtigung hoher Inflationsraten reduzierte prozentuale Förderung erheblich</li> </ul>
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haushalte waren unabhängig von administrativer Entscheidung, da alle Anlagen durch Abzugsfähigkeit unterstützt wurden</li> </ul>
Nachhaltigkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>durch langfristig angelegte Unterstützung der Solarthermie konnte sich Solarthermieindustrie gut entwickeln</li> <li>hohe Akzeptanz in Bevölkerung führte zu nachhaltigem Wachstum und Stabilisierung der Nachfrage</li> <li>selbst tragender Markt</li> </ul>
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigerung der gesamt installierten Kollektorfläche von 1,7 Millionen m<sup>2</sup> (1990) auf 2,8 Millionen m<sup>2</sup> (2004)</li> <li>25 Prozent aller griechischen Haushalte verfügen aktuell über Solarthermiesysteme</li> <li>akkumulierte Energieproduktion durch Solarthermieanlagen 4,32 PJ entspricht jährlicher Ersparnis von 280 GWh (Substitut Strom/Sonne)</li> </ul>

### 4.2.4 Lessons Learned

Das Beispiel Griechenlands zeigt, wie wichtig es ist, Solarthermie nicht allein mittels eines Fördermechanismus zu fördern, sondern ein Gesamtkonzept mit möglichst großer Beteiligung des privaten Sektors zu implementieren. In Griechenland war besonders eben dieses Zusammenwirken und Ineinandergreifen verschiedener Bestandteile für den Erfolg entscheidend. Diese Erkenntnis ist essentiell und sollte bei der Förderung von Solarthermie unbedingt berücksichtigt werden. Insofern kann die Förderinitiative Griechenlands ohne weiteres als sehr gelungenes Erfolgsbeispiel verstanden werden.

Die gemachten Erfahrungen verdeutlichen, dass beim Design eines Fördermechanismus auf deren Einfachheit und finanzielle Attraktivität geachtet werden sollte. Auch wenn die Haushalte den Förderbetrag nicht gleich im Augenblick der Investition in das Solarthermiesystem erhielten, erwies sich die Steuerabzugsfähigkeit im Kontext Griechenlands als effektives Instrument. Will man die Förderung mittels der Steuerabzugsfähigkeit in anderen Ländern in Angriff nehmen, sollte zwingend auf die Gegebenheiten des vorliegenden Steuersystems geachtet werden. In Ländern mit schlechter Steuermoral wird die Wirkung eines solchen Mechanismus höchstwahrscheinlich stark gemildert. Zudem ist die Förderung auf eventuell entstehende soziale Ungerechtigkeiten abzustellen, da bei progressiven Steuersätzen Haushalte mit hohem Einkommen stärker von der Steuerabzugsfähigkeit profitieren könnten

als Haushalte mit niedrigen Einkommen. Die Berücksichtigung von Höchstbeträgen scheint sinnvoll. Allerdings sollte die degressive Wirkung hoher Inflationsraten nicht außer Acht gelassen werden.

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist das hohe Maß an Zuverlässigkeit, das sowohl im Hinblick auf die Anlagen selbst, als auch auf die Installation dergleichen gewährleistet werden konnte. Das Fallbeispiel Griechenlands zeigt in diesem Zusammenhang, wie wichtig die aktive Beteiligung und Instrumentalisierung der Solarindustrie bei der Verbreitung von Solarthermie ist. Schließlich konnte gerade das Engagement des nationalen Solarindustrieverbandes in Griechenland (EBHE) zum beobachteten hohen Qualitätsstand beitragen und die Skepsis der Bevölkerung diesbezüglich überwinden. Schlechte Erfahrungen aufgrund unzureichender Qualität oder Installationsmängeln, die im Sinne einer nachhaltigen, erfolgreichen Markteinführung unbedingt vermieden werden sollten, sind auch deshalb kaum bekannt.

Ebenso vorbildlich und zur Nachahmung empfohlen war die gezielte und zum Teil staatlich unterstützte Informationsarbeit des EBHE, die sowohl die Bevölkerung als auch die Bauindustrie für Solarthermie sensibilisierte und über den persönlichen Mehrwert und Nutzen der Anlagen informierte.

Zu beachten ist, dass auch in Griechenland ökologische Gründe weniger schwer wogen. Vielmehr waren die erhoffte finanzielle Ersparnis, erhöhter Komfort durch die fortwährende Verfügbarkeit warmen Wassers und die Aussicht auf eine problemfreie und sichere Nutzung des Systems die für die Haushalte ausschlaggebenden Argumente. Bei der Einführung eines Fördermechanismus sollten diese Gesichtspunkte also unbedingt berücksichtigt werden.

Die Entwicklung der Solarthermie in Griechenland zeigt, dass ein nachhaltiger und sich selbst tragender Markt entstehen kann, wenn die Förderung von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung als integratives Gesamtkonzept verstanden wird. Schließlich konnte so ein hohes Bewusstsein für die Nutzung von Sonnenenergie – auch vor dem Hintergrund sehr günstiger klimatischer Voraussetzungen und hoher alternativer Energiekosten – entstehen, sodass Solarthermieanlagen aus dem Erscheinungsbild Griechenlands nicht mehr wegzudenken sind.

#### Ausgewählte Referenzen

- Greek Solar Industry Association (EBHE) <http://www.ebhe.gr>
- Center for Renewable Energy Sources (CRES) <http://www.cres.gr>
- Ministry of Development <http://www.ypan.gr>

## 4.3 Frankreich

### 4.3.1 Hintergrund

Erneuerbare Energien spielten bis Ende der neunziger Jahre in Frankreich eine eher geringe Rolle. Weitestgehend von Atomkraft dominiert, wurden erneuerbare Energien sowohl von Seiten der Regierung als auch vom staatlichen Energieversorger Energie de France (EdF) kaum gefördert. Dies hat sich mittlerweile geändert. Der Blick über die Grenze nach Deutschland und die dortige Entwicklung, sowie andere Einflüsse haben für einen Stimmungswandel in Bevölkerung und Politik gesorgt. Man hat sich zum Ziel gesetzt, bis ins Jahr 2010 21 Prozent des nationalen Strombedarfs aus erneuerbaren Energien zu decken.

Zu berücksichtigen ist, dass sich der französische Markt in zwei separate, von einander unabhängige Teilmärkte unterteilt. Zum einen sind dies sämtliche Überseegebiete mit ca. 300.000 m<sup>2</sup> installierter Kollektorfläche. Zum anderen und darauf konzentriert sich dieser Teil der Studie ist dies das kontinentaleuropäische Frankreich. Die durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung in Frankreich beträgt ca. 1.250 kWh/m<sup>2</sup> und bietet damit sehr günstige Voraussetzungen für eine solarthermische Nutzung. Dank eines rapiden Wachstums in den vergangenen Jahren (ca. 20 bis 30 Prozent jährlich) sind in Kontinentalfrankreich ca. 280.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert. Allein im Jahr 2005 wurde eine Fläche von ca. 100.000 m<sup>2</sup> neu installiert. Dennoch befindet sich der innereuropäische Marktanteil Frankreichs im Jahr 2004 mit ca. 2 Prozent auf einem noch sehr niedrigen Niveau.<sup>32</sup> Die installierte Kollektorfläche beträgt ca. 13,2 m<sup>2</sup> pro 1.000 Einwohner (entspricht 9,2 kWh/1.000 Einwohner).<sup>33</sup>

Auf dem französischen Markt für Solarthermiesysteme sind derzeit ca. 30 nationale Produzenten bzw. Importeure aktiv. Aufgrund der stark gestiegenen Marktnachfrage ist die Anzahl der am Markt befindlichen Akteure stark gestiegen. Allerdings ist die Importquote von Solarthermiesystemen noch immer hoch. Während in den Überseegebieten vorwiegend einfache Thermosiphonsysteme zum Einsatz kommen, dominieren in Frankreich Zweikreisanlagen mit einer Kollektorfläche von typischerweise 4,5 m<sup>2</sup> und einem Tank von ca. 250 Litern. Die Kosten pro m<sup>2</sup> betragen etwa 900 €. <sup>34</sup> Durchschnittlich kostet eine solche Anlage ca. 5.000 € exkl. Installation.

Solarthermieanlagen werden in Frankreich seit Anfang der achtziger Jahre genutzt. Nach dieser Anfangsphase mit bis zu 60.000 m<sup>2</sup> jährlich installierter Kollektorfläche, schrumpfte der Markt von 1987 bis 1999 in Kontinentalfrankreich stetig bis zur Bedeutungslosigkeit.<sup>35</sup> Der Markt in den Überseegebieten dagegen entwickelte sich Dank entsprechender Fördermechanismen wesentlich dynamischer.

Um der Solarthermie auch in Kontinentalfrankreich Wachstumsimpulse zu geben, entschied man sich deshalb zu einem nationalen Förderprogramm, dem „Plan Soleil“, das neben einer finanziellen Anreizkomponente vor allem Qualitätsaspekte beinhaltete. Darüber hinaus bieten die meisten Regionen und Kommunen Frankreichs weitere finanzielle Fördermittel an, die mit den aus dem Plan Soleil erhältlichen Zuschüsse kumulierbar sind. Diese massive Förderung führt in manchen Regionen bis zu einer Verdoppelung der aus dem Plan Soleil gewährten Zuschüsse. Dennoch ist es vor allem die nationale Initiative, die für die jüngsten Wachstumsentwicklungen verantwortlich gemacht werden kann und die analysiert werden soll.

---

<sup>32</sup> ESTIF; Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

<sup>33</sup> EurObserv'ER, 2005.

<sup>34</sup> ESTIF; Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

<sup>35</sup> Effektiv wurden mehr Kollektoren abgebaut als neu installiert.

Vor allem die erwähnten günstigen klimatischen Bedingungen in Verbindung mit dem bisher kaum ausgeschöpften Potenzial machen Frankreich zu einem der interessantesten Wachstumsmärkte in Europa. So könnte Frankreich in den kommenden zehn Jahren durchaus zu den führenden Solarthermationen Deutschland, Griechenland und Österreich aufschließen.

### 4.3.2 Programm im Überblick

Allgemeines zum Programm: Der Plan Soleil, der ursprünglich den Namen „Helios 2006“ trug, wurde im Jahr 1999 auf Initiative des späteren französischen Umweltministers Yves Cochet ins Leben gerufen und trat 2000 in Kraft. Die ursprüngliche Laufzeit betrug sieben Jahre. Mittlerweile wurde der Plan Soleil bis ins Jahr 2008 verlängert. Die Koordination des Plan Soleil obliegt der nationalen französischen Energieagentur (ADEME). Neben Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene fördert der Plan Soleil auch kollektiv genutzte Solarthermieanlagen auf Wohnblocks, Krankenhäusern, Hotels, etc. sowie Kombianlagen zur Heizungsunterstützung. Hier soll allerdings nur auf die Anwendungen auf Haushaltsebene eingegangen werden. Die jährlichen Neuinstallationen sollen bis ins Jahr 2006 auf 112.000 m<sup>2</sup> bis ins Jahr 2010 gar auf 200.000 m<sup>2</sup> steigen.<sup>36</sup> Die gesamte installierte Kollektorfläche soll bis zum Jahr 2010 auf 1.000.000 m<sup>2</sup> anwachsen. 50 Prozent hiervon sollen im Bereich Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene liegen.<sup>37</sup>

Förderdetails: Zu Beginn des Programms wurden private Haushalte durch pauschale, direkte Zuschüsse unterstützt. Von Beginn des Programms bis zum 31.12.2002 betrug die Förderung pro Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung pauschal 900 €. Ab dem Jahr 2003 wurde die Förderung in Abhängigkeit der Kollektorfläche gestaffelt. Anlagen bis zu 3 m<sup>2</sup> wurden pauschal mit 690 €, Anlagen zwischen 3 und 5 m<sup>2</sup> mit 920 € und Anlagen zwischen 5 und 7 m<sup>2</sup> mit 1.150 € gefördert. Dies entspricht in etwa einer Reduktion der Investitionskosten um 30 Prozent. Zum 1.1.2005 wurde von direkten auf indirekte Zuschüsse umgestellt. Im Jahr 2005 bestand in Frankreich die Möglichkeit, 40 Prozent der Kosten für die Anlage (exkl. Installationskosten) vom persönlich zu versteuernden Einkommen abzuziehen. Seit 2006 wurde die Abzugsmöglichkeit sogar auf 50 Prozent der Anschaffungskosten erhöht.

Förderberechtigung: Die Förderinstrumente des Plan Soleil sind im Wesentlichen auf private Haushalte und die Investition in Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung ausgerichtet. Allerdings können auch Gewerbebetriebe und Kommunen im Rahmen des Plan Soleil von der Förderung Gebrauch machen. In diesem Fall gelten allerdings andere Fördersätze.

Beantragung: Die ADEME war als koordinierende Behörde auch für die Bearbeitung der Förderanträge für die direkten Zuschüsse zuständig. Die aktuelle Förderung über die Möglichkeit der Steuerabzugsfähigkeit eines Teils der Anlagenkosten verläuft im Rahmen der gewöhnlichen Einkommensteuererklärung des Haushalts und wird dementsprechend von der zuständigen Finanzbehörde bearbeitet.

Mittelherkunft: Die Fördermittel werden aus dem Staatshaushalt finanziert. Eine explizite Gegenfinanzierungsmaßnahme existiert nicht.

Förderauszahlung: Die direkten Zuschüsse vor dem Wechsel zur Steuerabzugsfähigkeit wurden den geförderten Haushalten überwiesen. Aktuell erfolgt die Förderung über die Reduzierung der Steuerschuld. Dies kann gegebenenfalls zu Einkommensteuer-rückerstattungen führen.

---

<sup>36</sup> REACT, Best practice policies to develop Renewable Heat markets, 2004.

<sup>37</sup> ESTIF, Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. Volume 2, 2005.

Kampagnen/Informationsstrategien: Seit dem Jahr 2000 führt die ADEME umfangreiche Informationskampagnen durch, um sowohl die Möglichkeiten der finanziellen Förderung publik zu machen, als auch generell den Nutzen von Solarthermie darzustellen. Neben Fernsehspots und Werbung in der Presse versucht man, vor allem durch die Präsenz auf Messen und ähnlichen Veranstaltungen Interesse bei privaten Haushalten und privatwirtschaftlichen Akteuren für die Solarthermie zu wecken. Zu dem haben die Hersteller der Solarthermieanlagen selbst Werbekampagnen unabhängig von der ADEME initiiert.

Qualitätssicherung: Ein wesentlicher Bestandteil des Plan Soleil ist die Gewährleistung einer möglichst hohen Qualität der Anlage als auch der Installation. Um Haushalten eine förderungsfähige Installation anbieten zu können, müssen die Installateure an dem Qualifikationsprogramm „Qualisol“ teilnehmen und sich zertifizieren lassen. Ferner sind ausschließlich vom nationalen Prüfungsinstitut CSTB zugelassene Anlagen förderberechtigt. Neben diesen vom CSTB entwickelten Standards finden im Rahmen der Zertifizierung auch EU-Qualitätsnormen Verwendung. Bis zum Oktober 2005 konnten bereits über 9.000 Installateure ihre Qualifikation mit dem Qualisol-Siegel dokumentieren.<sup>38</sup> Qualisol ist ein wesentlicher Bestandteil der oben beschriebenen Informationskampagne von ADEME. Die Mindestgarantiezeit beträgt 2 Jahre. Gewöhnlich gewähren Hersteller allerdings 5 Jahre Garantie.

Besonderheiten: Obwohl es sich beim Plan Soleil ausdrücklich um ein nationales Programm handelt, wurde das Programm nicht sofort landesweit eingeführt, sondern erst in 5 Regionen implementiert, dann um weitere 4 erweitert und schließlich ab 2002 auf alle 22 Regionen ausgeweitet. Die ADEME ist in allen 22 Regionen Frankreichs mit Niederlassungen vertreten.

Ergebnisse der Förderung: Nachdem der Absatz von Flachkollektoren im Jahr 1999 in Kontinentalfrankreich noch bei 3.500 m<sup>2</sup> lag, wurden im Jahr 2001 bereits ca. 10.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert. Dies entspricht in etwa einer Verdreifachung. Im Jahr 2004 konnte diese Zahl bereits auf 52.000 m<sup>2</sup> gesteigert werden. Für das Jahr 2005 rechnete der französische Solarverband Enerplan mit einer erneuten Verdopplung der neu installierten Kollektorfläche auf 100.000 m<sup>2</sup>, gut zwei Drittel davon im Bereich Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene. Damit hat der Plan Soleil seit Einführung 1999 eine Steigerung der Kollektorfläche um etwa 250.000 m<sup>2</sup> bewirken können. Dies entspricht einer seit 1999 neu installierten Leistung von 176 MWth.<sup>39</sup> Bislang gibt es noch keine offiziellen Zahlen von Seiten der ADEME, allerdings schätzt die CSTB, dass die durch den Plan Soleil induzierte neu installierte Kollektorfläche zu einer Vermeidung von etwa 13.000 Tonnen CO<sup>2</sup> geführt hat.

---

<sup>38</sup> Enerplan, Dossier de presse l'actualité du marché solaire en France, 2005.

<sup>39</sup> Enerplan, Dossier de presse l'actualité du marché solaire en France, 2005.

### 4.3.3 Bewertung anhand der Kriterien

#### Fallbeispiel Frankreich (Wechsel von direkten Zuschüssen zu Steuerabzugsfähigkeit)

Transaktionskosten für Antragsteller	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>leicht verständliche Fördermodalitäten bei direkten Zuschüssen (Pauschalbeträge)</li> <li>extrem einfacher Mechanismus bei Steuerabzugsfähigkeit</li> </ul>
Transaktionskosten der Anbieter der Förderung	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>bereits vorhandene Infrastruktur der ADEME konnte für Abwicklung der Förderanträge direkter Zuschüsse genutzt werden</li> <li>bereits vorhandene Infrastruktur der Finanzbehörde kann für Bearbeitung im Rahmen der Einkommensteuererklärung genutzt werden (Steuerabzugsfähigkeit)</li> <li>besonders Steuerabzugsfähigkeit erfordert geringen bürokratischen Aufwand</li> </ul>
Marktorientierung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hersteller entwickelten eigene Marketingkonzepte mit Blickrichtung auf Haushalte</li> <li>französischer Solarverband Enerplan entwickelte eigene Marketingkonzepte zur Information der Baubranche</li> <li>zertifizierte Qualisol-Installateure werden als Hauptansprechpartner für Haushalte und als Multiplikatoren des Förderprogramms instrumentalisiert</li> </ul>
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>umfangreiche Kampagnen, um Relevanz erneuerbarer Energien vor dem Hintergrund geringen Umwelt- und Energiebewusstsein zu vermitteln</li> </ul>
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>langfristige Ausrichtung (sechs Jahre) des Programms schaffte Vertrauen</li> <li>Standards für Installationsqualität (Qualisol) und Anlagenqualität erhöhten Vertrauen in Qualität der installierten bzw. zu installierenden Anlagen</li> <li>Gewinn an Know-how der Installateure erhöhte Verlässlichkeit durch gute Qualität von Anlage und Installation</li> </ul>
Nachhaltigkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wechsel von direkten zu indirekten Zuschüssen (Steuerabzugsfähigkeit), um Überhitzung des Marktes entgegenzuwirken</li> </ul>
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von 3.500 m<sup>2</sup> (1999) auf 100.000 m<sup>2</sup> (2005)</li> <li>Steigerung der gesamt installierten Kollektorfläche um 250.000 m<sup>2</sup> und der neu installierten Leistung um 176 MWth (2005)</li> <li>Vermeidung von ca. 13.000 Tonnen CO<sup>2</sup>-Emissionen seit Einführung des Plan Soleil</li> </ul>

### 4.3.4 Lessons Learned

Die in Frankreich gemachten Erfahrungen zeigen einmal mehr, dass finanzielle Anreize den Markt für Solarthermie positiv beeinflussen können. Im Beispiel Frankreichs führte dies sogar zu einem Boom, der noch immer ungebrochen scheint. Die Hauptmotivation der Mehrheit der französischen Haushalte, die sich für eine Investition in eine Solarthermieanlage entschieden, war das Reduzieren der Energiekosten, sprich der monatlichen Strom- und Gasrechnung. Gerade diese Motivation sollte bei der Gestaltung eines Fördermechanismus zwingend berücksichtigt werden.

Besonders erfolgreich und zur Nachahmung empfohlen ist das in Frankreich implementierte System der Koppelung der finanziellen Förderung an die Einhaltung von Qualitätsstandards sowohl in Bezug auf die Installation der Anlage (Qualisol) als auch in Bezug auf die Anlage

selbst. Durch diese Qualitätssicherung konnten in Frankreich, einem Markt, in dem zum Zeitpunkt der Einführung des Plan Soleil nur wenig Know-how vorhanden war, schlechte Erfahrungen mit Installationen und Produkten und eine daraus resultierende negative Rückwirkung auf die Nachfrage vermieden werden. Eine herausragende Stelle kam dabei der Qualitätssicherung der Installateure zu. Ein derartiges Vorgehen kann als beispielhaft bezeichnet werden und scheint gerade für wenig entwickelte Märkte essentiell.

Sinnvoll erscheint es ferner, sich in Bezug auf die Produktqualität nicht nur auf einen nationalen, sondern möglichst internationalen Standard zu einigen, da sonst nicht-nationale Unternehmen benachteiligt werden können und zu viele unterschiedliche nationale Standards und Zertifizierungsprozesse für Produzenten kaum zumutbar scheinen. Dies könnte den Wettbewerb zu Lasten der Kunden behindern und sich negativ in den Preisen niederschlagen. In Europa geht man mit dem „Solar Keymark“-Siegel, das die Konformität mit EU-Standards bestätigt, bereits in eine solche Richtung.<sup>40</sup>

Im Kontext Frankreichs war des Weiteren die intensiv geführte Informationsarbeit und Überzeugungsarbeit sowohl von der staatlichen ADEME als auch von Seiten der Produzenten und Installateure der Schlüssel zum Erfolg. Dies unterstreicht einmal mehr, dass es ratsam ist, bei der Implementierung von Förderprogrammen unbedingt auf die aktive Beteiligung aller relevante Akteure zu achten. Dies fördert gleichzeitig die Akzeptanz in der Bevölkerung. Gerade in Ländern, in denen Solarthermie bzw. erneuerbare Energien noch wenig Verbreitung finden und/oder mit Skepsis betrachtet werden, scheint dieser Aspekt fundamental.

Das Beispiel Frankreichs zeigt ferner, wie wichtig es ist, ein Förderprogramm über einen zumindest mittelfristigen Zeitraum zu realisieren, um so eine nachhaltige Entwicklung von Industrie und Nachfrage zu ermöglichen. Sinnvoll erscheint es, sich die Möglichkeiten der Änderung der Fördermodalitäten offen zuhalten, wie dies in Frankreich zu beobachten war. Schließlich kann eine möglicherweise zu attraktive Förderung zu einem Nachfrageboom und einer Überhitzung des Marktes führen. Gleichzeitig muss aber eine Verlässlichkeit der Förderung gesichert sein.

Vor diesem Hintergrund ist auch der Wandel der Zuschüsse in Frankreich von direkten zu indirekten Zuschüsse zu sehen. Zu berücksichtigen ist, dass indirekte Zuschüsse offensichtlich weniger attraktiv erscheinen als direkte Zuschüsse und zur Dämpfung der Nachfrage beitragen können.<sup>41</sup> Zudem konnte durch den Wechsel der Verwaltungsaufwand erheblich reduziert werden. Im Zusammenwirken mit einer degressiven Entwicklung der Fördersätze scheint ein solches Vorgehen ein effektives Steuerungselement und sollte beim Design eines Fördermechanismus unbedingt in Erwägung gezogen werden.

#### Ausgewählte Referenzen

- Agence de l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME) <http://www.ademe.fr>
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) <http://www.cstb.fr>
- Association Professionnelle de l'Energie Solaire <http://www.enerplan.asso.fr>

---

<sup>40</sup> Für weitere Informationen zum „Solar Keymark“ siehe <http://www.estif.org/solarkeymark/>.

<sup>41</sup> Das Verhalten der Haushalte legt nahe, dass den Haushalten ein Betrag X heute mehr wert zu sein scheint, als ein äquivalenter Betrag zu einem späteren Zeitpunkt. Dies lässt sich für einen Teil der Haushalte aber mit Finanzierungsrestriktionen erklären, ist bei der Mehrheit der Haushalte bei geringen Inflationsraten wohl eher ein psychologischer Effekt.

## 4.4 Tunesien

### 4.4.1 Hintergrund

In Tunesien werden aktuell ca. 3 Prozent des gesamten Energieaufkommens durch erneuerbare Energien erzeugt. Die tunesische Regierung sieht vor, diesen Anteil in den nächsten Jahren deutlich zu erhöhen. Beispielsweise sollen bis ins Jahr 2010 die Versorgung aller ländlichen Gebiete mit Elektrizität realisiert werden. Dabei wird ein Photovoltaikanteil von ca. 3 Prozent anvisiert.

Tunesien verfügt über eine durchschnittliche jährliche Solareinstrahlung von ca. 1.700 kWh/m<sup>2</sup>. Dies entspricht in etwa einer Sonneneinstrahlung von 2.800 bis 3.200 Stunden pro Jahr. Damit verfügt Tunesien über hervorragende klimatische Voraussetzungen für die Nutzung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung. Dennoch waren im Mai 2005 insgesamt lediglich ca. 120.000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche installiert.

Einfache Thermosiphonsysteme mit einem Tankvolumen von 200 bzw. 300 Litern finden die größte Verbreitung in Tunesien. Der größte Hersteller im tunesischen Markt für Solarkollektoren ist die Firma Giordano France, die seit einigen Jahren in Tunesien Solarthermieanlagen produziert. Des Weiteren sind einige wenige Importeure auf dem tunesischen Markt aktiv. Während der letzten Jahre konnte bedingt durch die Aktivitäten der staatlichen Energieagentur „Agence Nationale de la Mîtrise de l’Energie (ANME)“ die Technologie im Bereich der Solarkollektoren vorangetrieben werden. Durchschnittlich betragen die Kosten pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche etwa 260 € (2005).<sup>42</sup> Gerade für Haushalte der Unter- und Mittelschicht stellen jedoch die Investitionskosten eine wesentliche Hürde dar.

Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung finden in Tunesien seit Anfang der achtziger Jahre Anwendung. Im Zeitraum zwischen 1982 und 1994 wurden etwa 30.000 m<sup>2</sup> Solarkollektoren installiert. Allerdings traten diverse Probleme auf, die sich hauptsächlich aus der Monopolsituation eines einzigen Herstellers für Solarthermieanlagen in Tunesien ergab (kein technischer Fortschritt, steigende Kosten, Qualitätsmängel). Zwischen 1995 und 2002 führten diverse Förderprogramme zu einer Belebung des Marktes (Installation von ca. 56.200 m<sup>2</sup>). Vor allem ausgelöst durch ein Projekt der „Global Environment Facility (GEF)“, das die Förderung von ca. 35 Prozent der Installationskosten ermöglichte, konnten die Absatzzahlen gesteigert werden. Das GEF-Projekt beinhaltete ebenso Maßnahmen zur Ausbildung im Bereich der Solarthermie und der Sensibilisierung der Bevölkerung. Der Bankensektor wurde in dieses Förderprogramm jedoch nicht eingebunden. Als die Fördermittel im Jahr 2002 vorzeitig aufgebraucht waren, gingen die Verkaufszahlen von Solarthermieanlagen stark zurück. Nach einer Übergangsphase von zwei Jahren ohne Förderung wurde schließlich im Jahr 2004 die so genannte „PROSOL Interest Rate Facility“<sup>43</sup> beschlossen und vom „United Nations Environment Programme (UNEP/DTIE)“<sup>44</sup> implementiert. Dieses Förderprogramm ist Bestandteil des „Mediterranean Renewable Energy Programme (MEDREP)“.

---

<sup>42</sup> GTZ, Solarenergie in Tunesien. Markt und Perspektiven, 2005.

<sup>43</sup> Der Name PROSOL steht als Abkürzung für Programme Solaire.

<sup>44</sup> Die vollständige Bezeichnung lautet UNEP/DTIE: United Nations Environment Programme/Division of Technology, Industry, and Economics.

#### 4.4.2 Programm im Überblick

Allgemeines zum Programm: Die von MEDREP ins Leben gerufene Zinssubventionsfazilität sieht vor,<sup>45</sup> den lokalen Finanzsektor dahingehend zu unterstützen, Kreditportfolios im Bereich erneuerbarer Energien auszuweiten. Dazu wird ein festgesetzter Anteil des Kreditbetrags durch eine Zinssubvention unterstützt. Zentrale Akteure des PROSOL-Programms sind UNEP/DTIE, ANME sowie der staatliche Stromversorger „Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz (STEG)“. In Tunesien sind Konsumentenkredite derzeit noch keine gängige Finanzierungsform. Durch die Bündelung von Tausenden von Kleinkrediten kann diese Marktineffizienz zumindest für Solarkollektoren zeitweise durch das PROSOL-Programm überwunden werden und Haushalten Zugang zum Kapitalmarkt ermöglicht werden.

Förderdetails: Die Förderung der Haushalte erfolgt mittels Niedrigzinskrediten. Die Differenz zwischen Darlehenszins, den die teilnehmenden Banken berechnen, und dem Zinssatz, den die Haushalte entrichten, wird durch das PROSOL-Förderprogramm getragen. Die Vorgehensweise ist dabei die, dass in einem ersten Schritt Banken Kredite an die Produzenten von Solarthermiesystemen ausgeben, die diese Kredite wiederum an die Haushalte durchleiten. Die Produzenten verkaufen ihre Anlagen direkt an die Haushalte und bieten dem Haushalt gleichzeitig die Möglichkeit der Finanzierung der Anlage an. Dabei erfolgt die Rückzahlung des Solarthermiesystems über die monatliche Stromrechnung des staatlichen Stromversorgers (STEG). Über einen Zeitraum von 5 Jahren werden den Haushalten monatlich, unveränderte Beträge zur Rückzahlung des Kredits auf der Stromrechnung belastet. Dadurch kann das Ausfallrisiko extrem reduziert werden.<sup>46</sup> Die Höhe der monatlichen Rate hängt von der abzuzahlenden Solarthermieanlage ab.<sup>47</sup> Im Idealfall können die monatlichen Raten durch die Einsparung von Energiekosten komplett gedeckt, zumindest aber teilweise gedeckt werden, sodass der Haushalt keinen höheren Rechnungsbetrag entrichten muss als dies vor der Kreditaufnahme der Fall war. Die monatlichen Zahlungen sammelt die STEG und übermittelt die Gesamtsumme an eine Bank, die wiederum das Geld auf die Kredit ausreichenden Banken aufteilt. Die Haushalte zahlen also den Kreditbetrag, der ursprünglich an die Hersteller ausgereicht wurde, zuzüglich Zinsen zurück. Der Darlehenszinssatz beträgt 7 Prozent und liegt damit unter Marktniveau.<sup>48</sup> Zu Beginn des PROSOL-Programms im März 2005 betrug die Zinssubvention ebenso 7 Prozent, so dass die Haushalte keinerlei Zinsen entrichten mussten. Ab April 2006 wird die Zinssubvention allerdings auf 4 Prozent reduziert. Damit beträgt der Zinssatz für Haushalte 3 Prozent. Im Laufe der nächsten Jahre soll ein Phase-out der Zinssubvention erfolgen und so in einem subventionsfreien Kreditmarkt enden.

---

<sup>45</sup> Englisch: Interest Rate Subsidy Facility.

<sup>46</sup> Die bislang beobachtete Ausfallquote liegt bei nahezu null.

<sup>47</sup> Anlagen mit einem Fassungsvermögen des Tanks von 200 Litern und einem Anschaffungspreis von 550 US\$ erfordern beispielsweise eine monatliche Rate von 9 US\$ (analog: Tank 300 Liter, Preis 700 US\$, monatliche Rate 11,50 US\$).

<sup>48</sup> PROSOL-Kredite sind damit günstiger als Hypothekenkredite. Die aktuellen Zinssätze für Konsumentenkredite liegen etwa beim dreifachen Niveau des PROSOL-Zinsniveaus.

**Förderberechtigung:** Das Förderprogramm sieht ausschließlich die Förderung von privaten Haushalten vor. Die Förderung obliegt insofern Restriktionen, als dass nur eine begrenzte Anzahl von Herstellern zur Teilnahme zum Förderprogramm zugelassen ist. Des Weiteren steht den Haushalten die Auswahl zwischen Anlagen mit einem Verfassungsvermögen des Tanks in Höhe von 200 oder 300 Litern offen.

**Beantragung:** Ist ein Haushalt an einem Solarthermiesystem interessiert, so nimmt er Kontakt zum von ihm präferierten Hersteller auf. Gemeinsam mit dem Installateur wird dann ein Standardformular zur Beantragung der Förderung ausgefüllt. Neben diesem Formular sind lediglich eine aktuelle Rechnung der STEG und ein Identitätsnachweis notwendig. Für die Beantragung des Kredits muss der Haushalt also nicht zur Bank gehen. Vielmehr erfolgen Beantragung und Bewilligung unmittelbar beim Hersteller. Die Installation des Systems durch den Installateur kann sofort erfolgen. Wartezeiten sind nicht erforderlich.

**Mittelherkunft:** Die im Rahmen des PROSOL-Programms zur Verfügung stehenden Mittel in Höhe von 2 Millionen US\$ werden durch das italienische „Ministry of Environment and Territory“ bereitgestellt. Dabei wird 1 Million US\$ von UNEP als Zinskostensubvention und 1 Million US\$ von ANME als Kapitalkostensubvention verwendet.

**Förderauszahlung:** Die Auszahlung der Förderung erfolgt für den Kunden in einer Verringerung des Zinssatzes. Dadurch wird die vom Haushalt zu tragende Zinslast reduziert.

**Kampagnen/Informationsstrategien:** Neben einem Fernsehspot und Werbebeiträgen im Radio beinhaltete die Werbekampagne Anzeigen in diversen Printmedien. In Banken und Regierungsgebäuden wurde das Förderprogramm mit Flyern und Postern beworben. Zudem initiierte man ein Gewinnspiel, im Rahmen dessen Hersteller Solarthermieanlagen kostenlos zur Verfügung stellten, welche an Haushalte verlost wurden. Des Weiteren wurden Seminare zur Solarthermie veranstaltet. Durchgeführt und kofinanziert wurde die Kampagne von ANME und UNEP/DTIE.

**Qualitätssicherung:** Im Rahmen des Programms erfolgt eine Qualitätsprüfung der Anlagen durch die ANME. Die erforderlichen technischen Vorgaben wurden in einem so genannten Lastenheft veröffentlicht. Die ANME führt zudem Kontrollen der Installationen durch. Ferner zeichnet die ANME für die technische Projektbegleitung verantwortlich und hat die Möglichkeit, Hersteller von der Liste der für das Förderprogramm zugelassenen Produzenten zu streichen. Als weiteren Punkt im Zuge der Qualitätssicherung sieht das Programm Schulungen für Installateure von solarthermischen Anlagen vor.

**Ergebnisse der Förderung:** Die UNEP/DTIE erhofft, tunesischen Haushalten in den nächsten drei bis vier Jahren die Finanzierung von bis zu 30.000 Solarthermieanlagen zu ermöglichen. Vom Programmstart im April 2005 bis zum Dezember wurden über die Zinssubventionsfazilität bereits 13.675 m<sup>2</sup> neu installierter Kollektorfläche gefördert. 4.150 Haushalte konnten so eine Solarthermieanlage finanzieren. Vom Programmstart bis zum März 2006 wird eine neu installierte Kollektorfläche von 29.000 m<sup>2</sup> prognostiziert. Dies entspräche 8.800 geförderten Haushalten. Bis ins Jahr 2011 sollen insgesamt 220.000 m<sup>2</sup> neu installiert und über das Förderprogramm finanziell unterstützt werden. Man geht davon aus, dass pro US\$ Subvention in etwa 5 bis 6 US\$ zusätzliches Kreditvolumen generiert werden können.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> UNEP, Mediterranean Renewable Energy Program, 2005

### 4.4.3 Bewertung anhand der Kriterien

#### Fallbeispiel Tunesien (Niedrigzinskredite)

Transaktionskosten für Antragsteller	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>extrem einfacher Mechanismus</li> </ul>
Transaktionskosten für Anbieter der Förderung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>bereits vorhandene Infrastruktur des nationalen Stromversorgers STEG kann für Rückzahlung der Kredite genutzt werden</li> <li>extrem geringer bürokratischer Aufwand, da zudem Banken und Hersteller instrumentalisiert werden können</li> </ul>
Marktorientierung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beteiligung des Bankensektors, der Hersteller, der nationalen Energieagentur sowie des nationalen Stromversorgers STEG</li> </ul>
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>gut ausgebautes Bankensystem erleichtert Implementierung des Programms</li> </ul>
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>glaubwürdiges Instrument, da Konditionen über komplette Laufzeit für den geförderten Haushalt unverändert bleiben (gleich bleibende Raten)</li> <li>mittel oder langfristige Verpflichtung des nationalen Stromversorgers STEG erforderlich, um Überschuldung der Produzenten zu vermeiden (Kreditversicherungsinstrumente fehlen)</li> </ul>
Nachhaltigkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finanzsektor wird gestärkt und soll Vertrauen gewinnen, sodass schlussendlich eine direkte Kreditvergabe der Banken an die Haushalte erfolgt</li> <li>Förderprogramm soll zur Entwicklung der Solarthermieindustrie beitragen</li> <li>Phase-Out durch degressive Entwicklung der Zinssubvention über 2 bis 3 Jahre (Zinssatz für Haushalte steigend)</li> </ul>
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von April 2005 bis Dezember 2005 um 13.675 m<sup>2</sup> (entspricht 4.150 Haushalten)</li> <li>prognostizierte Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von April 2005 bis März 2006 um 29.000 m<sup>2</sup> (entspricht 8.800 Haushalten)</li> <li>prognostizierte Steigerung der neu installierten Kollektorfläche bis 2011 um 220.000 m<sup>2</sup> ab Start des Programms im April 2005</li> <li>pro US\$ Subvention sollen 5 bis 6 US\$ an Kreditvolumen generiert werden</li> </ul>

#### 4.4.4 Lessons Learned

Obleich es aufgrund der bis zum heutigen Tag kurzen Laufzeit des Förderprogramms in Tunesien von etwa einem Jahr bislang erst einige wenige Erfahrungswerte gibt, scheint das Programm sehr Erfolg versprechend. Vor allem die Problematik hoher Up-front-Kosten bei der Investition in Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene in Verbindung mit der beschränkten Zugänglichkeit zu Kreditmärkten kann durch die erfolgte Zinssubventionsfazilität im Rahmen des PROSOL-Programms entschärft werden.

Besonders entscheidend für den Erfolg in Tunesien scheint die Einbeziehung der tunesischen Regierung in die Ausgestaltung des Fördermechanismus. Denn erst durch das Engagement der Regierung konnte der nationale Stromversorger STEG zur Teilnahme am Programm bewegt werden. Die Instrumentalisierung der STEG als entscheidender Akteur bei der Rückzahlung der Kredite über die Stromrechnung ist gleichzeitig der Schlüssel zum Erfolg des Systems in Tunesien. Ein solches Vorgehen scheint sehr effizient und auch für andere Förderprogramme anwendbar, da zum einen das Kreditausfallrisiko reduziert werden kann und zum anderen besonders günstig eine degressive Entwicklung der Förderung implementiert werden kann. Idealerweise würde dies bedeuten, dass mit dem Auslaufen der Förderung ein öffentlich zugänglicher Kreditmarkt für erneuerbare Energien entsteht, der es privaten Haushalten ermöglicht, Kredite zur Anschaffung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung zu erhalten.

Ein weiterer Erfolgsfaktor ist die Bereitschaft der Banken zum Investment in erneuerbare Energien, obwohl der angebotene Zinssatz von 7 Prozent unter dem Marktniveau liegt. Das Förderprogramm zeigt, dass Banken durchaus zu Engagements in neuen Märkten motiviert werden können. Diese Erfahrung kann auch für zukünftige Programme wertvoll sein.

Obleich die bislang erreichten Erfolge des PROSOL-Programms die ursprünglichen Erwartungen übersteigen und die Hersteller bedeutende Umsatzzugänge verbuchen können, besteht gerade darin das Hauptproblem des aktuellen Förderprogramms. Denn je stärker die Umsätze der Produzenten steigen, desto höher sind auch die Schulden, welche die Produzenten zur Produktion der Solarkollektoren eingehen. Zwar sehen die Produzenten die Vervier- bis Verfünffachung ihrer Umsätze positiv, allerdings befürchten sie auch einen Zusammenbruch des Systems für den Fall, dass die STEG sich aus ihrer Rolle als Inkassostelle zurückzieht. Im Zuge dessen ist bei einem solchen Fördermechanismus zu bedenken, wie solche Überschuldungsgefahren verhindert werden können. Im Falle Tunesiens könnten Versicherungsinstrumente eine Lösung dieses Problems sein.

Das Beispiel Tunesiens zeigt, dass die Einbeziehung des Bankensektors in Förderprogramme eine gute Alternative sein kann. Als Folge der positiven Erfahrungen werden aktuell die Förderaktivitäten in Tunesien ausgeweitet. Im Mai 2006 soll ein ähnliches Projekt zur Förderung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung im Hotelsektor starten.

#### Ausgewählte Referenzen

- Agence Nationale de la Mâtise de l'Énergie <http://www.anme.nat.tn>
- Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz <http://www.steg.com.tn>
- United Nations Environment Programme, Division of Technology, Industry and Economics <http://www.uneptie.org/energy/finance>

## 4.5 Barcelona

### 4.5.1 Hintergrund

Spanien hat sich mit dem „Plan de Fomento de Energías Renovables 2000-2010 (PFER)“ und dessen Aktualisierung, dem „Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (PER)“ ehrgeizige Ziele zur erweiterten Nutzung Erneuerbarer Energien gesetzt. Bis zum Jahr 2010 sollen mindestens 12 Prozent des gesamten Energiekonsums aus erneuerbaren Energien bestritten werden. Als solarthermischer Beitrag dazu soll dieses Energieziel mit einer bis zum Jahr 2010 installierten Kollektorfläche von 4.900.000 m<sup>2</sup> erreicht werden. Im Jahr 2004 betrug die installierte Kollektorfläche 700.000 m<sup>2</sup>,<sup>50</sup> der innereuropäische Marktanteil etwa 6 Prozent.<sup>51</sup> Vor dem Jahr 2000 war Solarthermie in Spanien nahezu bedeutungslos.

Die in Spanien verwandten Kollektoren sind verhältnismäßig einfache Flachkollektormodelle. Die Produktion der Kollektoren erfolgt noch immer in kleinen, regionalen Betrieben und wenig automatisiert. Des Weiteren wird ein beträchtlicher Anteil an Solarkollektoren importiert. Allerdings ist eine verstärkte nationale Ausrichtung und größere Mechanisierung der Produktion zu beobachten. Die Kosten pro Quadratmeter installierter Kollektorfläche betragen bei kleinen Anlagen von 2 m<sup>2</sup> durchschnittlich 663 €/m<sup>2</sup> (2005). Bei größeren Anlagen, die in Wohnblöcken oder Hotelanlagen Verwendung finden, betragen die Kosten im Jahr 2005 durchschnittlich in etwa 579 €/m<sup>2</sup>.<sup>52</sup>

Neben den vom „Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)“ aufgelegten Förderprogrammen, die mit direkten Zuschüssen arbeiten, sind in Spanien vor allem Verordnungen auf kommunaler Ebene von großer Bedeutung. Die erste Bauverordnung wurde dabei sehr erfolgreich in Barcelona implementiert und stellt zweifellos einen Meilenstein in städtischer Energiepolitik dar.<sup>53</sup>

Mit jährlich durchschnittlich 2.477 Stunden Sonnenschein und einer durchschnittlichen jährlichen Solareinstrahlung von 1.502 kWh/m<sup>2</sup> verfügt das in Katalonien gelegene Barcelona über außerordentlich günstige Voraussetzungen für die Nutzung der Solarthermie. Die theoretisch verfügbare Sonnenenergie entspricht etwa dem zehnfachen Energieverbrauch der Stadt.<sup>54</sup>

Ogleich Barcelona vergleichbar geringe Treibhausgasemissionen aufweist, entschied man sich in der Stadtverwaltung Barcelonas für eine Optimierung des Energiemix. Schließlich bezog die Stadt im Jahr 1999 nahezu die Hälfte ihrer Energie aus Atomstrom. Der Anteil regenerativer Energiequellen war zu diesem Zeitpunkt marginal. 4 Prozent wurden aus Wasserkraft und etwa 1 Prozent aus sonstigen erneuerbaren Energien gewonnen.<sup>55</sup> Ein weiterer Grund für die stärkere Einbindung erneuerbarer Energien war der stark ansteigende Energieverbrauch der Bürger Barcelonas und die damit einhergehenden zusätzlichen CO<sup>2</sup>-Emissionen. Für beide Entwicklungen rechnet die stadt eigene Energieagentur mit einem Anstieg um ca. 30 Prozent bis 2010.<sup>56</sup>

---

<sup>50</sup> IDAE, Plan de Energías Renovables, 2005.

<sup>51</sup> ESTIF, Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004), 2005.

<sup>52</sup> IDAE, Plan de Energías Renovables, 2005.

<sup>53</sup> Bereits seit 1980 existiert in Israel eine vergleichbare Verordnung. Diese ist allerdings nicht nur auf kommunaler Ebene, sondern landesweit gültig.

<sup>54</sup> Agència d'Energia de Barcelona, The Solar Thermal Ordinance: evaluation and results, 2005.

<sup>55</sup> Rentzing, Grenzenlos Solar, 2005.

<sup>56</sup> Korneffel, Rentzing, Europas Sonnenmetropole, 2005.

Die Barcelona-Verordnung gründet nicht zuletzt auf einer Fehlinformation. Die Stadtverwaltung Barcelonas hatte nämlich die Einführung einer Baupflicht für solarthermische Anlagen auch damit begründet, dass in Berlin eine solche für Solaranlagen bei Neubauten bereits existiert. Es gab zwar in Berlin eine ausgearbeitete Fassung dieser Verordnung. Allerdings wurde diese nie umgesetzt.<sup>57</sup>

Nicht nur mittels der Bau-Verordnung versucht Barcelona, seine Ökobilanz zu verbessern. Ferner existieren weitere Vorhaben im Rahmen des „Plan Energético de Barcelona“, darunter beispielsweise Projekte im Bereich Photovoltaik, Biogas und Biodiesel oder auch Energieeffizienz.

#### 4.5.2 Verordnung im Überblick

Allgemeines zum Programm: Vom Stadtrat in Barcelona im Juli 1999 beschlossen, trat die Barcelona-Verordnung (Ordenanza Solar Térmica de Barcelona) zum August 2000 in Kraft und hat eine installierte Kollektorfläche von 90.000 m<sup>2</sup> im Jahr 2010 zum Ziel. Die Barcelona-Verordnung selbst ist Bestandteil des „Plan de Mejora Energética“ und wird von der städtischen „Agència d’Energia de Barcelona“ und der Stadtverwaltung verantwortet. Finanzielle Mittel, wie bei den bislang vorgestellten Fördermechanismen, werden im Zusammenhang mit der Barcelona-Verordnung nicht ausgeschüttet. Die Verordnung beinhaltet ausschließlich eine Installationsverpflichtung und ist somit kein ökonomischer Fördermechanismus. Vielmehr kann die Verordnung dem Ordnungsrecht zugeordnet werden.

Förderdetails: Die Verordnung verlangt für alle Neubauten mit einem durchschnittlichen Tagesenergieverbrauch zur Wassererwärmung von mehr als 292 MJ (ca. 2.000 Litern), dass mindestens 60 Prozent der Warmwasserenergie mittels Solarthermieanlagen generiert werden. Gebäude, an denen größere Renovierungen oder Umbaumaßnahmen vorgenommen werden, fallen ebenso unter die Anforderungen der Barcelona-Verordnung. Ferner schreibt die Verordnung vor, dass das Beheizen von Swimming Pools zu 100 Prozent aus Sonnenenergie bestritten werden muss.

Installationspflicht: Von der Installationspflicht betroffen sind alle Wohngebäude, Krankenhäuser, Sporthallen und gewerblich genutzten Gebäude, die den genannten Grenzwert überschreiten. Bei Wohngebäuden betrifft dies typischerweise Gebäude mit mehr als 16 bis 17 Einheiten zu je 4 Personen.

Vorgehensweise: Die Um- und Durchsetzung der Verordnung erfolgt, indem bereits bei der Antragstellung für Baugenehmigungen oder Umweltprojekte seitens des Bauherren dargelegt werden muss, wie den energetischen Anforderungen der Barcelona-Verordnung nachgekommen werden soll. Der Bauherr des Gebäudes ist dazu verpflichtet, zum einen die Solarthermieanlage auch tatsächlich zu nutzen und zum anderen die Anlage zu warten und gegebenenfalls zu reparieren, wodurch sichergestellt werden soll, dass die Anlagen tatsächlich genutzt werden.

Kampagnen/Informationsstrategien: Die Entstehung der Norm und deren Verbreitung in der Öffentlichkeit wurde maßgeblich durch die „Mesa Solar de Barcelona“ mitbestimmt. Diverse Interessengruppen und Verbände (Architekten, Energieverbände, Kommunalvertreter, Verbände erneuerbarer Energien) wurden bei der Gestaltung einbezogen. Ganz bewusst wurde zwischen dem Beschluss der Norm und dem Inkrafttreten ein Moratoriumszeitraum von einem Jahr gewählt, um zum einen der vorhandenen Skepsis und Ablehnung von bestimmten Interessengruppen bzgl. der Verteuerung von Bauvorhaben sowie der Integration und Wartung von Solarthermiesystemen entgegenzuwirken. Zum anderen wurde während dieses

---

<sup>57</sup> Poganatz, Betr.: Solaranlagen-Verordnung, 2003.

Jahres eine Handreichung zur Erklärung der Verordnung erstellt und eine Informationskampagne unter Einbeziehung der Teilnehmer der Mesa Solar de Barcelona durchgeführt.

Qualitätssicherung: Die Norm erfordert die Einhaltung von Qualitätsstandards hinsichtlich der Installation und stellt Anforderungen an die Beschaffenheit der Anlage. Die Kollektoren müssen von zugelassenen Instituten zertifiziert sein. Das „Reglamento Nacional de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)“ fordert zudem, dass die Installateure der Anlagen in einem entsprechenden Register eingetragen werden und einen Nachweis über ihre Ausbildung als qualifizierter Installateur besitzen.

Ergebnisse der Verordnung: Als Folge der Barcelona-Verordnung weisen aktuell ca. 40 Prozent aller neu errichteten Gebäude eine Integration von Solarthermieanlagen auf.<sup>58</sup> Dabei konnte die installierte Kollektorfläche seit 1.1.2000 von 1.650 m<sup>2</sup> bis April 2004 auf 24.531 m<sup>2</sup> gesteigert werden (von 1.1 m<sup>2</sup>/1.000 Einwohner auf 16,39 m<sup>2</sup>/1.000 Einwohner installierte Kollektorfläche). Die Untersuchung der Energieagentur in Barcelona zeigt, dass zum März 2004 ca. 65 Prozent der Anlagen im Wohnsektor Verwendung finden. Weitere 12 respektive 11 Prozent wurden auf Hotelanlagen bzw. Sportstätten installiert.<sup>59</sup> Das Barcelona-Modell findet innerhalb Spaniens etliche Nachahmer (Madrid, Sevilla, u.a.), davon 39 in Katalonien und 16 weitere im Rest Spaniens. Die große Nachfrage seitens der Kommunen hat das IDAE dazu veranlasst, den Kommunen eine Musterverordnung in Anlehnung an die Barcelona-Verordnung zur Verfügung zu stellen. Nach den ersten vier Jahren hat man sich 2005 zu einer Überarbeitung der Barcelona-Verordnung entschlossen. Die Veränderungen bedeuten im Wesentlichen eine Ausweitung der Baupflicht auf alle neuen Gebäude, eine Zertifizierung der Anlageinstallation sowie die Verpflichtung des Installateurs, dem Käufer einen mindestens zweijährigen Wartungs- und Gewährleistungsvertrag anzubieten. Zudem wurde die Norm in Bezug auf eine verbesserte architektonische Integration der Solarkollektoren erweitert und erlaubt nun die Installation an Fassaden. Dies allerdings unter der Auflage, das Stadtbild nicht negativ zu beeinflussen: Diese Maßnahme wurde vor allem deshalb ergriffen, um Schlupflöcher zu schließen, die dadurch entstanden, dass Solarkollektoren an einigen Gebäuden wegen städtischer, technischer Vorgaben nicht installiert werden konnten. Die Installationspflicht konnte so umgangen werden.

---

<sup>58</sup> REN 21, Global Status Report, 2005.

<sup>59</sup> Agència d'Energia de Barcelona, La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona, 2005.

### 4.5.3 Bewertung anhand der Kriterien

#### Fallbeispiel Barcelona (Bauverordnung)

Transaktionskosten für Antragsteller	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>klare und unmissverständliche Verordnung</li> <li>allerdings: Auferlegung von Zusatzkosten für Bauherren durch verpflichtende Installation inklusive Beratungs- und Planungsleistungen</li> </ul>
Transaktionskosten für Anbieter der Förderung	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>im Zuge der unabhängig von der Verordnung erforderlichen Genehmigung des Bauvorhabens kann adäquate Integration der Solarthermieanlage gut überprüft werden</li> <li>Nutzung vorhandener Infrastruktur der Baugenehmigungsbehörden</li> <li>relativ geringer bürokratischer Aufwand</li> </ul>
Marktorientierung	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>trotz Einrichtung einer „Mesa Solar de Barcelona“ und bilateraler Gespräche mit diversen Interessengruppen und Verbänden (Architekten, Energieverbände, Kommunalvertreter, Verbände erneuerbarer Energien) war Einbeziehung vor allem des privaten Sektors nicht ausreichend</li> <li>Probleme aufgrund des Wesens einer Norm/Installationsverpflichtung und daraus resultierender erhöhter Baukosten</li> </ul>
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>aufgrund wenig ausgeprägten Bewusstseins für erneuerbare Energien und Umweltfragen hätte mehr Wert auf die Information über Nutzen der Solarthermieanlagen gelegt werden sollen</li> </ul>
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>grundsätzlich sehr glaubwürdiges Instrument, allerdings: Schlupflöcher, d.h. Bauherren konnten sich teilweise der Baupflicht entziehen, da Verordnungstext bauliche Begrenzungen vorsah, die teilweise bewusst ausgenutzt wurden</li> </ul>
Nachhaltigkeit	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>hoher anfänglicher Grenzwert von 292 MJ und damit bewusste Einschränkung der betroffenen Gebäude, um Widerständen entgegenzutreten</li> <li>Beibehaltung der Norm bzw. schrittweise Reduzierung des Grenzwertes/ Ausweitung der Norm auf weitere Gebäude kann hohes Maß an Nachhaltigkeit gewährleisten</li> </ul>
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>hohe Zielerreichungswahrscheinlichkeit</li> <li>Steigerung der installierten Kollektorfläche von 1.650 m<sup>2</sup> zum 1.1.2000 auf 24.531 m<sup>2</sup> im März 2004 (äquivalent zu 1,1 m<sup>2</sup> auf 16,39 m<sup>2</sup>/1.000 Einwohner)</li> <li>Installation von Solarthermieanlagen entspricht jährlicher Energieeinsparung von 19.625 MWh</li> <li>Vermeidung von jährlich 3.451 Tonnen CO<sup>2</sup>-Emissionen (Stand: 01/2005)</li> </ul>

#### 4.5.4 Lessons Learned

Die Barcelona-Verordnung kann insgesamt als Erfolg gewertet werden. Als erste Baupflicht dieser Art in Europa hat sie den Weg für eine Vielzahl weiterer Verordnungen in Spanien bereitet und gilt als eines der prominentesten Erfolgsbeispiele, anhand derer sich Empfehlungen für andere Programme ableiten lassen.

Das Beispiel Barcelona zeigt, dass die Information und aktive Beteiligung der Bürger bzw. der von der Norm betroffenen Interessengruppen für den Erfolg von entscheidender Bedeutung ist. Wichtig ist dabei, dass vermittelt wird, welchen ökologischen wie auch ökonomischen Nutzen die Installation der entsprechenden Anlagen hat. Denn nur so kann auch eine positive Grundstimmung als Voraussetzung einer tatsächlichen Umsetzung der Norm generiert werden.

Wählt man den Weg einer Verordnung, so kann aufgrund des verpflichtenden Charakters zwar eine vergleichsweise schnelle und gut vorausplanbare Ausweitung der installierten Kollektorfläche gewissermaßen erzwungen werden. Andererseits sollten jedoch keineswegs die Beschwerlichkeiten des Wesens einer Norm an sich unterstützt werden, da sie für einige Stakeholder (vor allem die Bauherren) zu wesentlichen Mehrkosten führt. Schließlich erzwingt die Norm die architektonische und energietechnische Integration der Solarthermieanlage und verursacht damit einen erhöhten Planungskosten. Allerdings gilt es zu beachten, dass alle Bauherren von der Norm betroffen sind. Eine Wettbewerbsverzerrung oder dergleichen liegt dementsprechend nicht vor. Vielmehr sollten die Bauherren die Kosten direkt an die Mieter bzw. Käufer der Immobilie weiterleiten können. Dennoch zeigt das Beispiel Barcelona, dass es durchaus zu Widerständen kommen kann.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, die unterschiedlichen Interessen von Bauherr/Verkäufer und Käufer zu berücksichtigen. Schließlich erscheint für den Bauherrn die Installation der Solarthermieanlage häufig nur als Zusatzkosten, da er selbst die Anlage nicht nutzen wird. Aufgrund der in Barcelona beobachteten zum Teil unzureichenden Information der Bürger, sahen auch die Käufer oftmals keinen Mehrwert in den installierten Anlagen und hatten somit kein Interesse an der Installation und Nutzung der Anlage. Auch hier wird deutlich, wie entscheidend eine umfassende Informationsarbeit aller von der Norm betroffenen Gruppen ist. Eine ähnliche Problematik wie beim Verkäufer-Käufer-Verhältnis wirft die Norm auch beim Vermieter-Mieter-Verhältnis auf. Schließlich verursacht die Installation für den Vermieter lediglich Kosten und führt zu einer Energiekostensparnis, von der lediglich der Mieter profitiert.

Das Beispiel Barcelona zeigt zudem, wie entscheidend für eine erfolgreiche, breite Einführung von Solarthermieanlagen die Tatsache ist, dass die installierten Anlagen sowohl zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme als auch langfristig tatsächlich zuverlässig funktionieren und effizient arbeiten. Ist dem nicht so, kann es zu dazu kommen, dass Anlagen aus formalen Gründen zur Erfüllung der Norm zwar installiert werden, aber gar nicht zur Generierung von Energie verwandt werden und der eigentliche Sinn, die Sonne als Energielieferanten zu nutzen ad absurdum geführt wird.

Empfehlenswert scheint die in Barcelona angewandte Vorgehensweise, erst einen Teil der Gebäude mit der Installationsverpflichtung zu belegen,<sup>60</sup> um allzu große Widerstände zu vermeiden. Des Weiteren kann so die Solarkollektorindustrie wachsen ohne kurzfristig zu überhitzen. Erhöhter Wettbewerb und sinkende Preise, wie in Barcelona geschehen, können

---

<sup>60</sup> Genau dies geschah in Barcelona, indem ein verhältnismäßig hoher Grenzwert von 292 MJ gewählt wurde, der explizit nur einen Teil der Gebäude zur Installation von Solarthermieanlagen verpflichtet.

so mit einem nachhaltigen Wachstum, mit erhöhtem Bewusstsein für erneuerbare Energien und Energieeffizienz und einer möglichen Ausweitung der Norm einhergehen.

Nicht zuletzt zeigt die Erfahrung Barcelonas, dass Installationsverpflichtungen solarthermischen Anlagen Vorschub leisten können, ohne öffentliche Haushalte zu belasten. Allerdings, und auch dies ist entscheidend, sollte darauf geachtet werden, dass eine solche Norm nicht punktuell lediglich einer Technologie auferlegt wird, sondern in einen umfassenden energetischen Kontext eingebettet ist, so wie dies in Barcelona der Fall ist.

#### Ausgewählte Referenzen

- Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) <http://www.appa.es>
- Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA) <http://www.asensa.org>
- Agència d'Energia de Barcelona <http://www.barcelonaenergia.com>
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) <http://www.idae.es>

## 5 Schlußbemerkung

### 5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Analyse im Rahmen der präsentierten Fallbeispiele für Deutschland, Griechenland, Frankreich, Tunesien und Barcelona zeigt, dass Fördermechanismen, seien es finanzielle Anreizsysteme oder ordnungsrechtliche Maßnahmen, einen wesentlichen Beitrag zur Markteinführung bzw. stärkeren Marktdurchdringung der Solarthermie leisten können.

Für die überwiegende Mehrheit der Haushalte ist die Aussicht auf eine Reduzierung der monatlichen Strom- und Gasrechnung die entscheidende Motivation für den Kauf einer Solarthermieanlage. Ökologische Überlegungen spielen ebenso wie klimatische Voraussetzungen eine untergeordnete Rolle. So ist beispielsweise Deutschland mit einer im europäischen Vergleich mäßigen Sonneneinstrahlung einer der Vorreiter in Sachen Solarthermie.

Für den Erfolg einer Fördermaßnahme scheinen hingegen klare politische Vorgaben wesentlich größere Bedeutung zu haben. Förderprogramme sollten deshalb verbindliche, zuverlässige und mittel- bis langfristige Aussagen, über die zugängliche Förderung machen. Häufige Änderungen der Förderkonditionen tragen hingegen zur Verunsicherung bei und sind deshalb schädlich. Förderlich hingegen ist eine degressive Entwicklung der Förderung, da so einer nachhaltigen Entwicklung Vorschub geleistet werden kann. Im Idealfall endet die Förderung in einem sich selbst tragenden Markt, wie dies in Griechenland zu beobachten ist.

Ferner gilt es, schlechte Erfahrung mit Solarthermie aufgrund qualitativer Mängel von Produkt oder Montage unbedingt zu vermeiden, um einer möglichen negativen Rückwirkung auf die Nachfrage nach Solarthermie vorzubeugen. Insbesondere im Markteinführungsstadium ist ein Verzicht auf qualitätssichernde Maßnahmen hochriskant und mit potenziellen langfristigen negativen Wirkungen verbunden. Die Koppelung der Förderung an Qualitätsstandards scheint gerade in Ländern, die bislang über wenig Know-how im Bereich der Solarthermie verfügen eine sinnvolle Maßnahme.

Die vorhergehende Analyse zeigt ebenfalls, dass für die Inanspruchnahme und damit den Erfolg eines Förderprogramms ebendieses einfach zugänglich und leicht verständlich sein sollte. Komplizierte Mechanismen können an der Förderung grundsätzlich Interessierte abschrecken. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass neben der Ausgestaltung eines Förderprogramms auch dessen Kommunikation in der Öffentlichkeit von großer Bedeutung ist.

Sinnvoller Weise sollten dazu sowohl bei der Ausarbeitung als auch bei der Vermittlung der Förderung private Marktakteure eingebunden werden. Denn gerade mangelnde Akzeptanz solarthermischer Anwendungen aufgrund vernachlässigter Informations- und Aufklärungsarbeit der Bevölkerung kann ein großes Hindernis für die Verbreitung der Solarthermie darstellen. Vor allem für den ökonomischen wie ökologischen Mehrwert von Solarthermie sollte in entsprechenden Kampagnen geworben werden, um die zum Teil vorhandene Skepsis der Bevölkerung zu überwinden.

Es liegt in der Natur der Sache, dass an dieser Stelle keinerlei grundsätzlichen oder gar verbindlichen Aussagen über die optimale Ausgestaltung eines Fördermechanismus getroffen werden können. Vielmehr muss das Förderprogramm als Kombination aus Förderinstrument und begleitenden Maßnahmen behutsam auf die jeweiligen landestypischen Gegebenheiten abgestellt werden. Was in einem Land gut funktioniert hat, kann in einem anderen Land aufgrund auch nur geringfügig anderer Voraussetzungen fehlschlagen.

## 5.2 Empfehlungen zur Förderausgestaltung

Die folgende Tabelle gibt stichpunktartig einen Überblick über günstige Rahmenbedingungen bzw. Empfehlungen für verschiedene Fördermechanismen. Dabei sind die einzelnen Argumente positiv als Erfolgsfaktoren formuliert. Hemmnisse werden nicht explizit aufgeführt. Diese ergeben sich meist als Gegenteil des dargestellten Erfolgsfaktors.

	Direkte Zuschüsse	Steuerabzugsfähigkeit	Niedrigzinskredite	Ordnungsrecht
Transaktionskosten für Fördernehmer	Förderprogramm einfach und eindeutig ausgestalten			
Transaktionskosten für Anbieter der Förderung	bereits bestehende Infrastruktur nutzen	bestehende finanzbehördliche Struktur nutzen	über privaten Bankensektor oder andere private Akteure ausreichen	bestehende Baugenehmigungsbehörden nutzen
Marktorientierung	Multiplikatorfunktion von Architekten, Handwerkern, etc. nutzen		Hausbanken, o.ä. im Rahmen der Kapitalausreichung einbeziehen	
Abstimmung auf landestypische Gegebenheiten	funktionierendes Bankensystem zur kostengünstigen Überweisung des Förderbetrags	Steuermoral und -system essentiell soziale Ungerechtigkeiten vermeiden (arm vs. reich)	Existenz und Zugänglichkeit der Haushalte zu Kapitalmarkt erforderlich	
Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit	mittel- besser langfristig ausrichten (jährliche Mittelfreigaben vermeiden) für Kontinuität bei den Fördersätzen sorgen	mittel- besser langfristig ausrichten für Kontinuität bei den Abschreibungssätzen sorgen	Förderbedingungen sollten über komplette Laufzeit des Kredits festgelegt werden	langfristig ausrichten
Nachhaltigkeit	Phase-out-Mechanismus von Beginn an einplanen und transparent machen			schrittweise Ausweitung der betroffenen Gebäude scheint sinnvoll
Effizienz/Kosten-Nutzen-Verhältnis	Förderung behutsam justieren, da die Nachfrage sensibel reagiert und sprungartige Nachfragesteigerungen im Sinne der Marktentwicklung vermieden werden sollten	bei Ausgestaltung des Förderprogramms berücksichtigen, dass der Mechanismus weniger sensibel reagiert (psychologischer Effekt wegen „verzögerter Förderung“)	besonders wenn Kredite über Strom- bzw. Energierechnung des Haushalts rückgeführt werden, können Niedrigzinskredite ein sehr effizienter Mechanismus sein	kostengünstiger Mechanismus für Förderer, da keine Ausschüttung von Fördermitteln
Kampagnen/ Informationsstrategien	besonders notwendig, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>wenig Know-how zur Solarthermie im Land sowohl auf Seiten der Nutzer als auch auf Seiten anderer Akteure (Architekten, Handwerker, etc.)</li> <li>geringes Bewusstsein für regenerative Energien</li> </ul> im Zuge der Information sollten ökonomische Einsparmöglichkeiten betont werden			
Qualitätssicherung	besonders notwendig zur Vermeidung negativer Erfahrungen; speziell wenn wenig Know-how zur Solarthermie im Land vorhanden (Anlagen und Installation)			

### 5.3 Implikationen für Mexiko

Wie im vorigen Abschnitt bereits erwähnt, sind allgemein verbindliche Aussagen zum optimalen Design eines Förderprogramms nicht möglich. An dieser Stelle soll vor dem Hintergrund internationaler Erfahrungen allerdings kurz darauf eingegangen werden, welche Fördermechanismen für den spezifischen Kontext Mexikos denkbar erscheinen könnten.

Mexiko bietet aufgrund seiner klimatischen Bedingungen hervorragende Voraussetzungen für die Nutzung solarthermischer Anlagen. Bislang sind Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung allerdings kaum verbreitet. Neben einem eher gering ausgeprägten Umweltbewusstsein, stellen vor allem die bislang noch moderaten, weil staatlich subventionierten Kosten für die alternativen Energiequellen Strom und Gas insbesondere im Niedrigkonsumbereich wesentliche Barrieren dar. Ein wesentliches Hemmnis zur stärkeren Verbreitung sind zudem die hohen anfänglichen Investitionskosten, obgleich das weitestgehend frostfreie Klima Mexikos die Benutzung von einfachen, verhältnismäßig kostengünstigen Thermosiphonsystemen zulässt.

Von der Gewährung direkter Zuschüsse ist im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung eher abzuraten. Zu befürchten wäre ein kurzfristiger sprunghafter Anstieg, der die kaum vorhandene nationale Solarkollektorenindustrie überfordern könnte. Zudem würde ein solcher Mechanismus einen relativ hohen administrativen Aufwand erfordern. Aufgrund der vergleichsweise geringen Steuermoral ist fraglich, ob ein Mechanismus, der eine Steuerabzugsfähigkeit vorsieht, in Mexiko in zufrieden stellendem Maße wirken könnte. Ein solcher Mechanismus erscheint eher wenig Erfolg versprechend. Abgesehen davon können weder direkte noch indirekte Zuschüsse das Hauptmanko der hohen Anfangsinvestitionen überwinden.

Eine gangbare Variante könnte die Ausreichung günstiger Kredite sein. Vorstellbar wäre, dass nicht etwa der Staat selbst Konsumentenkredite ausreicht, sondern vielmehr über Kreditinstitute oder andere Finanzdienstleister Kapital zur Überwindung der hohen Start-Up-Kosten zur Verfügung stellt. Solche Finanzierungsmodelle könnten auch über die Produzenten von Solarthermiesystem selbst angeboten werden. Die Ausgestaltung von Förderprogrammen mittels Niedrigzinskrediten kann dabei in vielfältiger Art und Weise geschehen.

Grundsätzlicher Natur ist allerdings die Frage, ob es im Kontext Mexikos überhaupt sinnvoll und politisch realistisch erscheint, staatliche finanzielle Mittel in Form von nachfrageorientierten Zuschüssen jeglicher Art auszureichen.

Von wesentlicher Bedeutung im Kontext Mexikos scheint zudem, dass mit Beginn der Planungs- und Designphase des Förderprogramms alle relevanten Akteure (private Hersteller, Installateure, Behörden, Kommunen, etc.) in die Entwicklung und Ausgestaltung des Programms eingebunden werden. Des Weiteren erfordert die Einhaltung von Qualitätsstandards besonderes Augenmerk. Denn bislang ist in Mexiko kaum Know-how in Bezug auf die Produktion und Installation von Solarthermiesystemen vorhanden. Verpflichtende Qualitätsstandards sind essentiell, um schlechte Erfahrungen mit Solarkollektoren und damit langfristige, negative Auswirkungen zu vermeiden. Ebenso entscheidend wird sein, die Bevölkerung Mexikos durch entsprechende Kampagnen in Fernsehen, Radio und Presse für solarthermische Anwendungen zu sensibilisieren und vom ökologischen sowie vor allem aber ökonomischen Nutzen der Solarthermie zu überzeugen. Denn nur wenn die Skepsis der Bevölkerung bezüglich der Solarthermie überwunden werden kann, scheint eine erfolgreiche Implementierung von Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung auf Haushaltsebene möglich.

## Anhang

	Deutschland	Griechenland	Frankreich	Tunesien	Barcelona
Typ des Fördermechanismus	Direkte Zuschüsse	Steuerabzugsfähigkeit	Direkte Zuschüsse, später Steuerabzugsfähigkeit	Niedrigzinskredit/Zinssubvention	Ordnungsrecht
Programmbezeichnung	Marktanreizprogramm (MAP)	n.v.	Plan Soleil	PROSOL	Ordenanza Solar Térmica de Barcelona
Akteure	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)	Ministerium für Entwicklung	Agence de l'Environnement et la Maitrise de l'Energie (ADEME)	Mediterranean Renewable Energy Programme (MEDREP), United Nations Environment Programme (UNEP/DTIE), Agence Nationale de la Maitrise de l'Energie (ANME), Société Tunisienne d'Electricité et de Gaz (STEG)	Agència d'Energia de Barcelona im Auftrag der Stadtverwaltung Barcelona
Förderdauer	einmaliger Zuschuss	einmalige Abzugsfähigkeit	einmaliger Zuschuss, einmalige Abzugsfähigkeit	60 Monate	vorerst unbegrenzt
Förderzeitraum	seit 1.9.1999	1.1.1995 bis 31.12.2002	1.1.2000 bis 31.12.2008	seit März 2005	seit 1.8.2000
Förderdetails	105 €/m <sup>2</sup> für Anlagen bis zu 200 m <sup>2</sup> 60 €/m <sup>2</sup> für Anlagen größer als 200 m <sup>2</sup> (seit 1.7.2005)	Abzugsfähigkeit von 75 Prozent der Investitionskosten vom zu versteuernden Einkommen; Obergrenze 30.000 bzw. 40.000 griechische Drachmen (Förderung von bis zu 30 Prozent der Investitionskosten)	direkte Zuschüsse, zuletzt pauschal 690 € für Anlagen bis zu 3 m <sup>2</sup> , 920 € (3 bis 5 m <sup>2</sup> ), 1.150 € (5 bis 7 m <sup>2</sup> ) (bis 31.12.2004) Umstellung auf Steuerabzugsfähigkeit von 40 Prozent der Kosten exkl. Installation (zum 1.1.2005) seit 1.1.2006: Erhöhung auf 50 Prozent der Kosten	Ausreichung von Krediten zum Zinssatz von 7 Prozent Rückzahlung des Kredits über Stromrechnung zum Zinssatz von 0 Prozent, ab April 2006 zu 3 Prozent Differenz zwischen Darlehenszins und vom Haushalt zu entrichtenden Zins wird subventioniert	Baupflicht für Solarthermieanlagen auf neuen Gebäuden mit täglichem Energieverbrauch zur Wassererwärmung von mehr als 292 MJ (mind. 60 Prozent mittels Solarthermieanlage) Beheizen von Swimming Pools zu 100 Prozent aus Sonnenenergie
Fördergegenstand	Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung, Anlagen zur Verfeuerung fester Biomasse, Biogasanlagen	Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung	Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung, Kombianlagen zur Heizungsunterstützung	Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung	Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung
Förderberechtigung	Privatpersonen (99 Prozent der Anlagen), freiberuflich Tätige, KMU	Privatpersonen	Privatpersonen	Privatpersonen	Wohngebäude, Sporthallen, Krankenhäuser, gewerblich genutzte Gebäude
Beantragung	mittels Antrag bei BAFA	Einreichung der Kauf- und Investitionsbelege mit Steuererklärung	mittels Antrag bei ADEME (direkte Zuschüsse) Einreichung der Kaufbelege mit Steuererklärung (Steuerabzugsfähigkeit)	mittels Antragsformular bei Installateur unter Einreichung der aktuellen Stromrechnung Bewilligung direkt vom Installateur	bei Bauantrag muss dokumentiert werden, wie energetische Anforderungen erfüllt werden

	Deutschland	Griechenland	Frankreich	Tunesien	Barcelona
Mittelherkunft	Einnahmen aus Ökologischer Steuerreform	Staatshaushalt	Staatshaushalt	Mediterranean Renewable Energy Programme (MEDREP), italienisches Ministry of Environment and Territory	n.v.
Förderauszahlung	Überweisung des Förderbetrags Kumulation mit Bundes-, Länder und Kommunalprogrammen für Solarkollektoren nicht möglich	Reduzierung der Steuerpflicht, ggf. Einkommensteuerrück-erstattung	Überweisung des Förderbetrags (direkte Zuschüsse) Reduzierung der Steuerpflicht, ggf. Einkommensteuerrück-erstattung (Steuerabzugsfähigkeit) Kumulation mit regionalen Förderprogrammen möglich	Reduzierung des zu zahlenden Kreditzinssatzes	n.v.
Kampagnen/ Informationsstrategien	Bekanntmachung des Programms durch Pressemitteilungen, Internetseiten Multiplikatorfunktion von Handwerkern, Architekten, Beratern (Private Kampagnen „Solar – na klar!“)	Werbe- und Informations-kampagne des griechischen Solarindustrieverbands (EBHE) in Zusammenarbeit mit Energieversorger Public Power Corporation (PPC) und vom Staat unterstützt	Informationskampagne der ADEME (Fernsehen, Presse, Messen, Veranstaltungen) Werbekampagnen der Hersteller	Fernsehspots, Radiowerbung, Anzeigen in Printmedien, Flyer, Poster, Gewinnspiele Zusammenarbeit von UNEP/DTIE und ANME	Informationskampagne der Agència d'Energia de Barcelona mit Beteiligung von Interessengruppen und Verbänden (Handreichung zur Erklärung der Verordnung)
Qualitätssicherung	keine Anforderungen, allerdings hoher technischer Standard von Anlagen und Installationen	nationale Standards seit Ende der achtziger Jahre, allerdings nicht verbindlich zu Beginn wenig Know-how vorhanden; größere Produzenten eröffneten Geschäfte (Beratung) inklusive Installationsangebot, zur Überwindung dieses Problems	Qualisoll-Standard (verpflichtendes Qualifizierungsprogramm für Installateure) Qualitätsstandards des nationalen Prüfungsinstituts Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)	Qualitätsprüfung der Anlagen durch ANME Schulungen für Installateure von solarthermischen Anlagen	Zertifizierung der Solarthermieanlage notwendig Installateure müssen in Register eingetragen sein und ihre Qualifikation nachweisen
Besonderheiten	Jährliche Mittelfreigabe führt zu starken Schwankungen in Fördernachfrage	n.v.	schrittweise Implementierung des Plan Soleil (erst 5 Regionen, dann weitere 4, schließlich alle 22 Regionen)	Problem möglicher Überschuldung der Produzenten falls sich STEG zurückzieht und System zusammenbricht	ein Jahr Moratorium zwischen Verabschiedung der Norm und Inkrafttreten
Ergebnisse der Förderung	124 Mio. € Förderung generierten 853 Mio. € Investitionen (1.1.2002 bis 30.6.2004) CO <sup>2</sup> -Vermeidung 88.873 Tonnen (1.1.2002 bis 30.6.2004)	Steigerung der Kollektorfläche von 1,7 Mio. m <sup>2</sup> (1990) auf 2,8 Mio. m <sup>2</sup> (2004) 25 Prozent der griech. Haushalte verfügen über Solarthermieesystem jährliche 280 GWh Energieersparnis	Steigerung der gesamt installierten Kollektorfläche um 250.000 m <sup>2</sup> (bis 2005) Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von 3.500 m <sup>2</sup> jährlich (1999) auf 100.000 m <sup>2</sup> (2005) CO <sup>2</sup> -Vermeidung 13.000 Tonnen (2000 bis 2005)	Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von April 2005 bis Dezember 2005 um 13.675 m <sup>2</sup> (entspricht 4.150 Haushalten) prognostizierte Steigerung der neu installierten Kollektorfläche von April 2005 bis März 2006 um 29.000 m <sup>2</sup> (entspricht 8.800 Haushalten) prognostizierte Steigerung der neu installierten Kollektorfläche bis 2011 um 220.000 m <sup>2</sup> ab Start des Programms im April 2005	Steigerung der gesamt installierten Kollektorfläche von 1.650 m <sup>2</sup> (1.1.2000) auf 24.531 m <sup>2</sup> (März 2004) jährliche Energieeinsparung von 19.625 MWh jährliche CO <sup>2</sup> -Vermeidung 3.451 Tonnen (Januar 2005)

## Literaturverzeichnis

- Agència d'Energia de Barcelona (2004). The Solar Thermal Ordinance: evaluation and results. Barcelona.
- Agència d'Energia de Barcelona (2005). Descripción Buenas Prácticas: La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona. Barcelona.
- Agència d'Energia de Barcelona (2005). La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona. Barcelona.
- Agència d'Energia de Barcelona (2005). Revisión de la Ordenanza Solar Térmica de Barcelona. Barcelona.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2005). Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm). Berlin. [http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare/energien/application/pdf/eva\\_map\\_gesamt.pdf](http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare/energien/application/pdf/eva_map_gesamt.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2005). Geld vom Staat für Energiesparen und erneuerbare Energien. Berlin. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/geld\\_energiesparen.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/geld_energiesparen.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2005). Umweltpolitik. Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung (Stand: Dezember 2005). Berlin. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/erneuerbare\\_energien\\_zahlen\\_dezember.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/erneuerbare_energien_zahlen_dezember.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) (2005). Erneuerbare Energien: Offensiv in den Wärmemarkt. Paderborn.
- East Harbour Management Services Ltd and Energy Library & Information Services Ltd. (2002). Review of Overseas Initiatives that have been taken to increase the Uptake of Solar Water Heating. Wellington. [http://www.solarindustries.org.nz/documents/overseas\\_initiatives.pdf](http://www.solarindustries.org.nz/documents/overseas_initiatives.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- Enerplan (2005). Dossier de presse l'actualité du marché solaire en France. La Seyne/Mer. [http://perso.wanadoo.fr/enerplanweb/Site\\_ENERPLAN/Actualite/Docs/Dossier\\_Presse\\_Enerplan.pdf](http://perso.wanadoo.fr/enerplanweb/Site_ENERPLAN/Actualite/Docs/Dossier_Presse_Enerplan.pdf) (Abgerufen im Februar 2006).
- EurObserv'ER (2005). EurObserv'ER n° 155. Le Baromètre du Solaire Thermique. Solar Thermal Barometer. <http://www.energies-renouvelables.org/> (Abgerufen im Februar 2006)
- EurObserv'ER (2004). EurObserv'ER n° 163. Le Baromètre du Solaire Thermique. Solar Thermal Barometer. <http://www.energies-renouvelables.org/> (Abgerufen im Februar 2006)
- EurObserv'ER (2005). EurObserv'ER n° 168. Le Baromètre du Solaire Thermique. Solar Thermal Barometer. <http://www.energies-renouvelables.org/> (Abgerufen im Februar 2006)
- European Renewable Energy Council (EREC) (2004). Promotion and Market Stimulation of RES in EU and Candidate Countries. [http://www.erec-renewables.org/projects/proj\\_res\\_eu\\_cc.htm/](http://www.erec-renewables.org/projects/proj_res_eu_cc.htm/) (Abgerufen im Februar 2006)

- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) (2003a). Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. Volume 1. Market Overview, Perspectives and Strategy for Growth. Brussels. [http://www.estif.org/fileadmin/downloads/sia/SiA2\\_Vol1\\_final.pdf](http://www.estif.org/fileadmin/downloads/sia/SiA2_Vol1_final.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) (2003b). Sun in Action II – A Solar Thermal Strategy for Europe. Volume 2. The Solar Thermal Sector Country by Country. 21 National Reports. Brussels. [http://www.estif.org/fileadmin/downloads/sia/SiA2\\_Vol2\\_final.pdf](http://www.estif.org/fileadmin/downloads/sia/SiA2_Vol2_final.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) (2004). Solar Thermal Markets in Europe (Trends and Market Statistics 2004). Brussels. [http://www.estif.org/fileadmin/downloads/Solar\\_Thermal\\_Markets\\_in\\_Europe\\_2004.pdf](http://www.estif.org/fileadmin/downloads/Solar_Thermal_Markets_in_Europe_2004.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF) (2005). Hot Potential. Development of Solar Thermal Markets in Europe. Brussels. [http://www.estif.org/fileadmin/downloads/Hot\\_Potential\\_Refocus\\_04\\_05\\_2005.pdf](http://www.estif.org/fileadmin/downloads/Hot_Potential_Refocus_04_05_2005.pdf) (Abgerufen im Januar 2006).
- Fawer-Wasser, Matthias, Plinke, Eckhard (2003). Solarenergie – heiter oder bewölkt? Aktuelle und zukünftige Aussichten für Photovoltaik und Solarthermie. Sarasin Studie. Sarasin Sustainable Investment, Basel. [http://www.sarasin.ch/sarasin/show/pdf/pdfreader?file=StudieSI\\_DE\\_Solarenergie\\_2003.pdf](http://www.sarasin.ch/sarasin/show/pdf/pdfreader?file=StudieSI_DE_Solarenergie_2003.pdf) (Abgerufen im Februar 2006).
- GTZ-Tunesien (2005). Solarenergie in Tunesien. Markt und Perspektiven. Tunis.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) (2005). Plan de Energías Renovables en España 2005-2010 (PER). Madrid. [http://www.idae.es/doc/PER%202005-2010%20%20agosto\\_20765.pdf](http://www.idae.es/doc/PER%202005-2010%20%20agosto_20765.pdf) (Abgerufen im Februar 2006.)
- Janzing, Bernward (2005). Ökowärme für Bauherren bald Pflicht? In: die tageszeitung (14.12.2005). Berlin.
- Korneffel, Peter, Rentzing, Sascha (2005). Europas Sonnenmetropole. In: neue energie – das magazin für erneuerbare energien (Nr. 12/Dezember 2005). Osnabrück.
- REN21 Renewable Energy Policy Network (2005). Renewable 2005 Global Status Report. Worldwatch Institute. Washington, DC. [http://www.ren21.net/globalstatusreport/RE2005\\_Global\\_Status\\_Report.pdf](http://www.ren21.net/globalstatusreport/RE2005_Global_Status_Report.pdf) (Abgerufen im Januar 2006)
- Poganatz, Hilmar (2003). Betr.: Solaranlagen-Verordnung. In: die tageszeitung (29.10.2003). Berlin.
- React - Renewable Energy Action (2004). Final Report. [http://www.senternovem.nl/mmfiles/ReactReportTotal\\_tcm24-123523.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/ReactReportTotal_tcm24-123523.pdf) (Abgerufen im Februar 2006).
- React – Renewable Energy Action (2004). Best practice policies to develop Renewable Heat markets. [http://www.senternovem.nl/mmfiles/REACT%20Heat%20recommendations\\_tcm24-117006.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/REACT%20Heat%20recommendations_tcm24-117006.pdf) (Abgerufen im Februar 2006).
- React - Renewable Energy Action (2004). Solar-Thermal Energy-Market Incentive Programme. [http://www.senternovem.nl/mmfiles/Solar-Thermal%20Energy-Market%20Incentive%20Programme\\_tcm24-117019.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/Solar-Thermal%20Energy-Market%20Incentive%20Programme_tcm24-117019.pdf) (Abgerufen im Februar 2006).
- Rentzing, Sascha (2005). Grenzenlos Solar. In: neue energie – das magazin für

erneuerbare energien (Nr. 12/Dezember 2005). Osnabrück.

- UNEP - United Nations Environment Programme (2005). Mediterranean Renewable Energy Program - MEDREP Finance. PROSOL - TUNISIA. Paris.
- UNEP - United Nations Environment Programme (2005). Mediterranean Renewable Energy Program - MEDREP. Presentation by Myriem Touhami. Paris.

#### Links zur ersten Orientierung

European Renewable Energy Council (EREC)

<http://www.erec-renewables.org/>

European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF)

<http://www.estif.org/>

Altener-Programme of the European Union

[http://europa.eu.int/comm/energy/en/pfs\\_altener\\_en.html/](http://europa.eu.int/comm/energy/en/pfs_altener_en.html/)

Global Environment Facility (GEF)

<http://www.gefweb.org/>

United Nations Environment Programme (UNEP)

<http://www.unep.org>

United Nations Development Programme (UNDP)

<http://www.undp.org/>

Deutsche Gesellschaft für  
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Cooperación Técnica Alemana

Oficina de Representación de la GTZ en México  
German Centre  
Av. Santa Fe No. 170, Oficina 4-2-28  
Col. Lomas de Santa Fe  
Del. Álvaro Obregón  
C.P. 01210, México, D.F.  
T +52 55 85 03 99 35  
F +52 55 85 03 99 35  
E [gtz-mexiko@gtz.de](mailto:gtz-mexiko@gtz.de)  
I [www.gtz.de](http://www.gtz.de)