

## Szenarien

Die folgenden sieben Szenarien bilden Schritt für Schritt die Komplexität der Nutzung städtischer Flächen für die Erzeugung erneuerbarer Energien ab. Dabei werden verschiedene kommunale Beschlüsse und gesetzliche Regelungen durchgespielt. Die Szenarien I bis VI berücksichtigen die Nutzung diffuser Optionen der erneuerbaren Energieerzeugung. Das Szenario VII integriert darüber hinaus auch die konkreten Optionen.

### *Szenario I „Direktiv“*

Im Szenario I wird untersucht, welchen Effekt die verpflichtende Einführung von Sonnenkollektoren auf die Wärmeversorgung von Stadträumen hat. Dabei wird vom langfristigen Wärmebedarf der Haushalte ausgegangen. Bei der Ermittlung des Potenzials werden solare Gütezahlen zugrunde gelegt (Tab. 2.4), die auch städtebauliche, technische und baukulturell begründete Einschränkungen berücksichtigen. Sowohl geeignete Dachflächen als auch Fassadenflächen werden berücksichtigt. Das Szenario I setzt eine Speicherfähigkeit der solaren Wärmeerträge voraus, die zum Teil nur theoretisch möglich ist. Trotzdem stellt das Szenario I ein Grenzszenario dar, das es zu diskutieren lohnt.

### *Szenario II „Deklarativ“*

Im Szenario II wird untersucht, welchen Effekt die Einführung eines Solardachkatasters auf die Wärme- und Stromversorgung von Stadträumen hat, wobei vom langfristigen Wärme- und Strombedarf der Haushalte ausgegangen wird. In einer Näherung wird davon ausgegangen, dass etwa 50 % der solar geeigneten Dachflächen mit Sonnenkollektoren und 50 % mit Photovoltaik belegt werden. Weiterhin werden geeignete Fassadenflächen, ebenfalls in diesem Verhältnis, berücksichtigt. Bei der Ermittlung des Potenzials werden, wie im Szenario I, solare Gütezahlen zugrunde gelegt (Everding et al. 2004; Everding 2007b), die auch städtebauliche, technische und baukulturell begründete Einschränkungen berücksichtigen.

### *Szenario III „Explorativ“*

Im Szenario III wird untersucht, welchen Effekt das Ausloten weiterer Optionen der erneuerbaren Energiequellen im Stadtraum hat. Es ist somit ein exploratives Szenario, in dem ein erweitertes Spektrum machbarer Optionen genutzt wird. Im dritten Szenario wird somit nicht nur die Gebäudehülle betrachtet, sondern auch das Gebäude selbst und seine nähere Umgebung inklusive des Untergrundes.

### *Szenario IV „Selektiv“*

Im Szenario IV wird bei der Versorgung eines Gebäudes mit thermischer Energie grundsätzlich zwischen dem Heizbedarf und dem Warmwasserbedarf unterschieden. Warmwasser ist das ganze Jahr über bereitzustellen, wogegen nur in der kalten Jahreszeit geheizt wird. Es ist daher nicht sinnvoll, die im Stadtraum zur Verfügung

stehenden Flächen für die winterliche Wärmeversorgung zu blockieren und damit im Sommer einen Wärmeüberschuss zu produzieren. Vielmehr erscheint es angemessen, für die im Vergleich zum Heizbedarf geringere Warmwasserbereitstellung Sonnenkollektoren und Anlagen der Wärmerückgewinnung (Abwasser, Umgebungsluft) zu nutzen und in der kalten Jahreszeit Erdwärmesonden für den Heizbedarf dazuzuschalten. Diese selektive Strategie hat zwei Vorteile: zum Einen bleibt der Anteil der durch Sonnenkollektoren blockierten Gebäudehülle begrenzt, das Potenzial der Stromerzeugung erhöht sich somit. Zum Anderen wird eine thermische Regenerierung der Erdbereiche ermöglicht, die in den Heizmonaten durch die Erdwärmesonden abgekühlt wurden.

### *Szenario V „Regulativ“*

Im Juni 2008 beschloss der Bundestag das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG), welches am 1. Januar 2009 in Kraft trat. Ziel des Gesetzes ist, bis spätestens 2020 14 % des Wärmebedarfs Deutschlands mit erneuerbaren Energien zu decken. Das Gesetz sieht u.a. vor, dass, bei allen neu gebauten Gebäuden erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung zu berücksichtigen sind. Dies kann zum Beispiel über Sonnenkollektoren geschehen, wobei 0,03 - 0,04 m<sup>2</sup> pro m<sup>2</sup> beheizter Nutzfläche vorzusehen sind (0,03 m<sup>2</sup> für Gebäude mit mehr als zwei Wohnungen).

Im Szenario V wird untersucht, wie sich das EEWärmeG auf die Wärmeversorgung und die Stromerzeugung in den Stadträumen auswirkt, wenn es grundsätzlich auf alle Gebäude angewendet werden würde. Neben den 0,04 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche werden wie in Szenario IV weitere Optionen der Wärmebereitstellung, nämlich Anlagen der Wärmerückgewinnung und Erdwärmesonden berücksichtigt.

### *Szenario VI „Flexibel“*

In Szenario VI wird das Verhältnis von Sonnenkollektoren zu Photovoltaik flexibel an den Stadtraum angepasst. Dabei wird zuerst versucht, den langfristigen Wärmebedarf voll zu decken, wobei neben der Gebäudehülle auch die anderen, bereits vorgestellten Optionen der erneuerbaren Wärmebereitstellung ins Kalkül gezogen werden. Der Anteil an Sonnenkollektoren kann bis auf 100 % steigen, um einen möglichst großen Wärmendeckungsgrad zu erhalten. Reicht jedoch bereits ein geringerer Anteil aus, steht der Rest der nutzbaren Gebäudehülle für die Stromerzeugung zur Verfügung.

### *Szenario VII „Kollektiv“*

Szenario VII berücksichtigt neben den diffusen Optionen auch konkrete Optionen der erneuerbaren Energieerzeugung. Bei der Stromversorgung stellen PV-Freianlagen auf Brachflächen, Kleinwasserkraftwerke an Flussläufen und Windparks in Gewerbegebieten typische konkrete Optionen dar. Die Stromerzeugung ist nicht an das Quartier gebunden, da Strom ortsunabhängig wird, sobald er ins Netz gelangt. Dagegen sind