

Neue Wege bei der Quartiersentwicklung

Verknüpfung von Energieeffizienz, Energieerzeugung und Mobilität

Zunehmendes Umweltbewusstsein beeinflusst auch Konsum- oder Wohnentscheidungen. Viele Menschen denken heute schon darüber nach, ein elektrisch angetriebenes Auto zu fahren. Elektrofahrzeuge sind aber nur umweltfreundlich, wenn sie mit regenerativ erzeugter Energie versorgt werden. Die Fragen dabei sind: Wo werden die Ladestationen sein? Wie wird die künftige Versorgungsinfrastruktur aussehen? Wie ist dies in die Quartiere zu integrieren?



Vision – regenerative Energiegewinnung im Wohngebiet.

Quelle: EA EnergieArchitektur GmbH

Die Bundesregierung strebt bis 2020 eine Zahl von einer Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen an. Bis 2030 sollen sogar fünf Millionen elektrogetriebene Fahrzeuge unterwegs sein. Weiterhin verspricht sie, geeignete Rahmenbedingungen zum Aufbau einer bedarfsgerechten Infrastruktur für das Aufladen der Fahrzeuge zu schaffen. Wie soll diese jedoch aussehen?

Energieressourcen im Quartier

Ein Team aus Ingenieuren und Architekten der EA EnergieArchitektur GmbH (EA) entwickelte dazu neue Ideen. Entsprechend ihres Konzepts „Wohnen und Mobilität“ wird das Aufladen von Elektrofahrzeugen künftig nicht mehr die Aufgabe des traditionellen Tankstellennetzes sein, sondern an

Wohn-, Einkaufs- und Arbeitsstätten und damit stark dezentral erfolgen. Es sieht vor, die regenerative Energie dort zu erzeugen, wo sie benötigt wird: Die Idee dabei ist, die auf der Oberfläche eines Gebäudes auftreffende Sonnen- und Windenergie einzufangen und für die Bewohner des Gebäudes unmittelbar und direkt vor Ort nutzbar zu machen. Dadurch sollen zusätzliche und teure infrastrukturelle Maßnahmen minimiert und ein wichtiger Beitrag zur Ablösung fossiler Energieträger geleistet werden.

Das EA-Team plant aus diesem Grund, gemeinsam mit einem Wohnungsunternehmen erstmals ein Wohnquartier mit Energiedächern auszurüsten. Diese Dächer bestehen aus gebäudeintegrierten Kleinwindkraftanlagen und Photovoltaikanlagen (auch an der Fassade) sowie innovativen

Speichersystemen, die über ein intelligentes Energiemanagement gesteuert werden. Die regenerativen Energiepotenziale von Wind, Sonne und Abwärme sollen den Bewohnern der Gebäude direkt zur Verfügung stehen. Der Strom muss nicht ins überregionale Stromnetz eingespeist werden.

Das Konzept „Wohnen und Mobilität“ verknüpft Quartiersentwicklung, energetische Modernisierung und Mobilität auf innovative und ressourcenschonende Weise. Der Ansatz der dezentralen Nutzung regenerativer Energie durch die Quartiersbewohner – sei es zu Wohnzwecken oder zum Laden von Elektrofahrzeugen – passt zu den bisherigen wohnungswirtschaftlichen Bemühungen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes sowie den vielfältigen energetisch optimierten Bau- und Sanierungsmaßnahmen.

Aus diesem Grund hat Dr. Jürgen Hesse, Vorstand der Eisenbahner-Wohnungsbaugenossenschaft Dresden eG (EWG), dieses Konzept auch als Beitrag beim Wettbewerb „Energetische Sanierung von Großwohnsiedlungen“ eingereicht, bei dem es ausgezeichnet wurde (siehe DW 12/2009, S. 18/19).

Mehr als nur eine Vision

Eine Besonderheit des EA-Konzepts sind die gebäudeintegrierten Windräder. Ein System gebäudeintegrierter Kleinwindkraftanlagen wurde bereits an einem Wohn- und Geschäftshaus in Brandenburg erprobt und stellt sich für Plattenbauten mit Flachdach als besonders geeignet dar. Eine Voraussetzung für die Effektivität derartiger Anlagen ist eine windexponierte Lage, bei der der Wind vorrangig aus einer Richtung kommt. Diese Bedingung erfüllen viele Wohngebiete Sachsens.

Die EA-Strömungstechniker haben verschiedene Windturbinen und deren Anordnung auf dem Gebäude untersucht und klare Vorgaben formuliert. Die Fragen an die Architekten lauteten: Wie wird der maximale Windertrag bei gleichzeitiger architektonischer Qualität und Maßstäblichkeit erreicht? Wie kann verhindert werden, dass durch Auflagerung und Umhausung unangenehme Geräusche, Bewegungen oder Schattenwürfe entstehen? Werden alle Sicherheitsanforderungen erfüllt? Um Wohnungsunternehmen und später auch die Mieter gewinnen zu können, war es wichtig, diese Fragen überzeugend zu klären.

Im Dresdner Stadtteil Gorbitz könnte dies gelingen. Er gehört zu den windreichsten Gebieten Dresdens. Die westliche Hauptwindrichtung, die Höhe der Attika und die Ausrichtung der Gebäude machen die Dächer im EWG-Quartier Mittelachse zu ausgezeichneten Standorten. Das Konzept sieht vor, dass die großen Gebäudeoberflächen neben dem Wetterschutz und der Wärmedämmung eine neue Funktion bekommen – die Energieerzeugung. Das System erlaubt die bestmögliche Nutzung der Energiepotenziale von Wind und Sonne am Standort. Die Integration der Gewinnung regenerativer Energie in die Architektur der Gebäude kann ein imageverbesserndes Gestaltungsmerkmal für ganze Quartiere werden. Für dieses Konzept werden die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geprüft.

Technische Anforderungen und Potenziale

Die Auswertung von Windmessungen am Standort ergab einen erwarteten Energieertrag von 3.500 Kilowattstunden pro Windrad und Jahr (bei einem Laufraddurchmesser von vier Metern). Für ein Fahrzeug der Kompaktklasse ist ein Elektroenergieverbrauch von 20 Kilowattstunden pro 100 Kilometer realistisch. Das entspricht pro Windrad und Jahr 17.500 Kilometer umweltfreundlichen Fahrens. Die typischen Reichweiten von Elektroautos liegen heute zwischen 50 und 168 Kilometern und sind damit für Pendler ausreichend. Kleinroller werden mit einem Energieverbrauch von vier bis sechs Kilowattstunden pro 100 Kilometer angegeben. Kleinere Elektrobikes gibt es bereits in verschiedenen Ausführungen.

Bei einem sechsgeschossigen Haus mit einer 200 Quadratmeter großen Photovoltaikanlage und drei Windrädern beträgt der Anteil der regenerativ erzeugten Energie rund 20 Prozent des Gesamtenergiebedarfs. Nutzt man den regenerativ gewonnenen Strom ▶



Wohn- und Geschäftshaus in Bad Saarow mit einem „Energiedach“. Quelle: EA EnergieArchitektur GmbH

nur für die Mobilität, können acht Autos jeweils 16.000 Kilometer im Jahr fahren. In puncto Wirtschaftlichkeit stehen kleine Windkraftanlagen Photovoltaikanlagen in nichts nach.

Ausgereiftes Energiemanagement unverzichtbar

„Die größte Herausforderung im Umgang mit regenerativer Energie sind die unterschiedlichen Tagesgänge von Gewinnung und Verbrauch“, sagt René Unger, Forschungsleiter der EA GmbH. Bisher wird das öffentliche Netz als Energiespeicher genutzt. Das hat jedoch Nachteile: Kraftwerke mit Reservekapazitäten müssen vorgehalten werden, die Netzinfrastruktur ist für die eingespeisten

Mengen zu erweitern und beim Energie-transport entstehen Übertragungsverluste. Beim Energiedach ist deshalb eine direkte Energienutzung geplant. Durch die Kombination von Windkraft und Photovoltaik wird die wetterbedingte Verfügbarkeit der regenerativen Energie verbessert. Ein ganzheitliches, ertragsgeführtes Energiemanagement verteilt die Energie anforderungsgerecht weiter an die Abnehmer. Dabei werden geeignete Verbraucher wie angedockte Elektrofahrzeuge, Lüfter oder Pumpen bevorzugt geschaltet. Dieser Vorgang wird virtuelle Speicherung genannt, da der notwendige Energieverbrauch „vorgezogen“ wird. Zeitgesteuerte Hausgeräte, wie Waschmaschinen oder intelligente Kühlschränke, bieten hier ebenfalls Ansatzpunkte.

Erste Messungen ergaben, dass der Wind am Tag und vor allem um die Mittagszeit weht. Mag dies für das Seniorenwohnen noch ideal sein, für werktätige Bewohner gilt es, den mittäglichen Stromüberschuss zu speichern und am Abend zum Aufladen des Autos bereitzustellen. Deshalb werden verschiedene Speicherlösungen entwickelt. Ziel ist es, ein robustes und einfach zu bedienendes System zu schaffen. Denkbar ist auch, die Speicher der Fahrzeuge künftig als zusätzliche Pufferreserve für die Hausversorgung zu nutzen. Mit Photovoltaikmodulen versehene so genannte Aufladebäume könnten darüber hinaus die Ladung von E-Mopeds und E-Autos aus dem lokalen Energieverbund unterstützen und zur Versorgung beitragen. Die Bereiche Energiespeicherung, Kompatibilität des Energiemanagements mit der Ladestation und elektrisch angetriebene Kraftfahrzeuge bearbeitet die EA GmbH gemeinsam mit Forschern der TU Dresden.

Monitoring bedeutsam

Bereits in der Planungsphase werden die Voraussetzungen für ein effizientes Gebäudemanagement geschaffen. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang aber auch das Monitoring der Energiegewinne, des Energieverbrauchs und der Betriebskosten während der Nutzungsphase. Wenn es den Bewohnern ihren Umgang mit Energie verdeutlicht, hilft es, den Verbrauch zu reduzieren und erhöht die Identifikation mit dem eigenen Wohnort.

„Diese Einbeziehung der Gebäude in die Energiegewinnung ist ein neuer Lösungsansatz für uns“, betont Steffen Zweinert, technischer Controller bei der EWG. „Erstmals konnten städtebauliche und energetische Ziele mit den Ansprüchen an Mobilität in Einklang gebracht werden. Auf diese Weise entstand ein ganzheitliches Konzept, das städtebauliche und wohnungswirtschaftliche Strategien mit einer für die Bewohner sicht- und erlebbaren Energieerzeugung bei vollständiger Eigennutzung der regenerativ gewonnenen Energie koppelt.“

*Dr.-Ing. Beate Mikoleit
Geschäftsführerin EA EnergieArchitektur GmbH
www.ea-gmbh.de*



Beispiel einer Ladestation.

Quelle: EA EnergieArchitektur GmbH