

FORTSCHRITTLICHE WÄRMEVERSORGUNG

DIE ZUKUNFT MUSS NICHT AUSSCHLIESSLICH ELEKTRISCH WERDEN

Unsere Wärmeversorgung ist überwiegend eine Technologie von „vorgestern“. Meist werden fossile, auf Kohlenstoffverbindungen basierende Brennstoffe verwendet. Erdgas hat alleine einen Anteil von mehr als 50 %, das betrifft Gebäude wie auch Wohnungen. Etwa ein Drittel aller Wärmeerzeuger werden mit Heizöl beschickt. Neben dem Hauptenergieträger Erdgas gibt es bei Mehrfamilienhäusern einen relativ hohen Anteil an Fernwärmeanschlüssen, Heizöl spielt dort eine geringere Rolle. Absolut betrachtet werden Ein- und Zweifamilienhäuser relativ selten mit Biomasse oder Strom beheizt. Bei neueren Gebäuden gibt es einen signifikanten Anteil an Wärmepumpen-

heizungen und Biomasse-Heizkesseln. Auch hier nimmt der Anteil an Heizöl ab. Jedoch ist nicht allein der Ist-Zustand unserer Heiztechnik problematisch, ebenso stellt die schon seit Jahren schleppende Modernisierungsrate ein großes Problem dar. Hierzu haben wir an dieser Stelle schon mehrfach ausführlich berichtet. Das alles hat zur Folge, dass der Anteil von Solarthermie bei allen Heizungsarten nach wie vor leider sehr gering ist und ein Wechsel von fossil zu regenerativ nur auf einem niedrigen Level stattfindet. Von einer Solarisierung unserer Wärmeversorgung sind wir demzufolge weit entfernt, genau genommen bewegen wir uns auch nicht in diese Richtung. Denn auch wenn

Solarwärme installiert wird, kommt sie meist nicht über den Status einer Alibi-Technologie hinaus.

Anhand von zwei aktuellen Projekten zeigen wir auf, wie modern und interessant Solarwärme ist und wie sie entscheidend zur Dekarbonisierung beitragen sollte. Es ist strategisch von Bedeutung, den Ausstieg aus der fossilen Verbrennungstechnik nicht über die Umwege von Brückentechnologien und Hybridsystemen, sondern über den massiven Einsatz von regenerativen Heizungssystemen zu gehen. Solarthermie muss als wesentlicher Bestandteil von Verbundlösungen sowie als Schlüsseltechnologie verstanden werden.

PAUSCHALMIETE UND ENERGIE-FLATRATE: ENERGIEAUTARKE MEHRFAMILIENHÄUSER



Quelle: Timo Leukefeld

Zwei miteinander vernetzte Mehrfamilienhäuser, wie sie gerade in Cottbus entstehen.

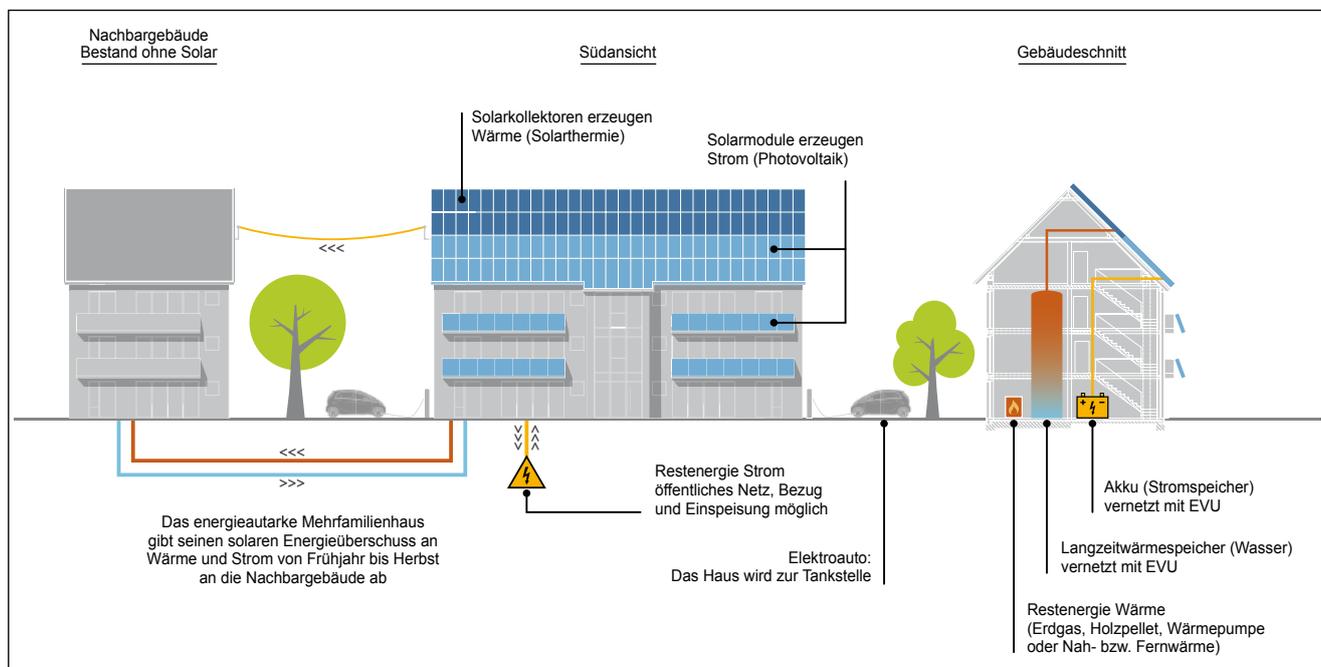
In Ausgabe 4|16 hatten wir über eine geplante Errichtung von vernetzter Energieautarkie in Niedersachsen berichtet. Nun wird die Idee in Cottbus Realität, zwei Mehrfamilienhäuser sind dort aktuell im Bau. Das auf einer „intelligen-

ten“ Eigenversorgung mit Wärme, Strom und Mobilität aus der Sonne basierende Konzept wird in zwei miteinander korrespondierenden Mehrfamilienhäusern mit je sieben Wohneinheiten erstmals umgesetzt.

Technik

Die monolithische Bauweise aus hochwärmedämmendem, einschaligem Ziegelmauerwerk ohne extra Außendämmung soll Autarkiegrade von 60 bis 70 % ermöglichen. Das Gebäude mit einem KfW-Effizienzhaus-Standard 55 verfügt über sieben Wohneinheiten mit insgesamt 634 m² Wohnfläche.

Die Ausrichtung nach Süden und die hochdämmende Gebäudehülle ermöglichen einen stark reduzierten Heizwärmebedarf, der mit 17 kWh/m² nahezu Passivhausniveau erreicht. Neben der passiven Solarenergienutzung ist aber vor allem die aktive Nutzung von Solartechnik und deren lokale Speicherung für die hohen Autarkiegrade ausschlaggebend. Sowohl Solarthermie mit Langzeitwärmespeicher als auch Photovoltaik mit Akkus lassen die Energiekosten dabei auf etwa 60 % unter dem klassischen Passivhaus sinken. Die Freiburger Entwickler um Prof. Timo Leukefeld gehen grob davon aus, dass 70 % Autarkie bei Wärme, Strom und E-Mobilität eine sinnvolle Größe ist. Wegen des abnehmenden Grenznutzens seien die letzten 20 bis 30 % mit Abstand die



Das Prinzip der Vernetzung von Strom und Wärme

teuersten und eine Trennung vom Netz ist nicht mehr zeitgemäß.

Produziert wird die Energie auf den südlichen Dächern und der Fassade. Mit 50 Grad ist das Dach nicht ganz so sehr geneigt wie bei anderen Sonnenhausprojekten, aber der Winkel ist trotzdem steiler als üblich, um die tief stehende Wintersonne gut nutzen zu können. Die Dachfläche teilen sich Solarthermie und Photovoltaik, die Produktion über die senkrechte Fassade obliegt ausschließlich der Photovoltaik. Insgesamt werden jeweils 100 m² Kollektorfläche und Photovoltaik mit knapp 30 kWp montiert.

Wärme: In einem Langzeitspeicher mit einem Volumen von 24,6 m³ wird die Wärme eingelagert, die zum Zeitpunkt ihrer Produktion gerade nicht benötigt wird. Das Trinkwarmwasser wird mittels Frischwasserstationen bereitet. Weitere Überschüsse, vor allem die aus dem Sommer, werden in ein Nahwärmenetz eingespeist und zu den Nachbargebäuden transportiert. Das verdoppelt den spezifischen Solarertrag pro m² bei gleichzeitiger Reduktion der Heizkosten der anderen Gebäude. Der übrige Heizwärmebedarf wird durch einen 40 kW Gasbrennwertkessel bereitgestellt.

Strom: Lithium-Ionen-Akkus mit einer Speicherkapazität von jeweils 54 kWh sorgen für einen hohen Eigenstromanteil. Mit dem Photovoltaikstrom werden die Haushaltsgeräte, die Anlagentechnik wie auch die Elektroautos versorgt.

Vernetzung

Der Energieaustausch findet nicht nur einseitig in Form der Lieferung von überschüssiger Wärme in Sommerhalbjahr

von März bis Oktober statt. Vielmehr werden die Speicher auf unterschiedlichste Weise genutzt. Es wird Energieversorgern auch ermöglicht, Wind- und Solarstrom in Form von Wärme oder Strom zu speichern und bei Bedarf wieder zu entnehmen. Um die Energieströme auch quantitativ zu erfassen, wird das Projekt in einem Monitoring drei Jahre lang umfangreich vermessen. Durch die Öffnung der großen Speicher nach außen profitieren nicht nur die Bewohner bzw. Vermieter, sondern auch die Allgemeinheit in Form eines Umbaus bzw. eines geringeren Ausbaus des öffentlichen Stromnetzes. Der Begriff des Prosumers wird dabei wesentlich breiter gefasst als sonst üblich. Gebäude und Energieversorgung partizipieren wechselseitig voneinander.

Pauschalmiete und Energie-Flatrate

Neben den Baukosten sind die Betriebskosten des Wohnens letztendlich entscheidend. Baut man günstig, ist die Finanzierung meist unproblematisch. Jedoch können die stetigen Kosten für das Leben in den Gebäuden mittel- bis langfristig zum Problem werden. Wie bei allen Effizienzmaßnahmen können geringfügig höhere Investitionskosten schnell wirksam werden. In Zeiten niedriger Hypothekenzinsen ist das zudem immer weniger von Bedeutung. Aber auch bei Mietwohnungen geht eine geringe Kaltmiete oft mit hohen Nebenkosten, die zudem permanent steigen, der sogenannten „zweiten Miete“, einher.

Durch den minimierten Wärmebedarf der Gebäude und der hohen Autarkiequote der Nutzung von Sonnenwärme

und Sonnenstrom betragen die Energiekosten für alle sieben WE im Jahr gerade einmal rund 2.000 Euro. Die Investitionskosten für Baukörper, Haus und Haustechnik, Investition Energieversorgung, und Baunebenkosten liegen bei etwa 1,8 Mio € Brutto. Die Mehrkosten für die Autarkiezusatztechnik betragen rund 400 €/m² beheizte Wohnfläche. Grob gerechnet liegen die reine Amortisationszeiten von PV und Thermie bei 35 Jahren, einschließlich dem Wechsel von Anlagentechnik. Die Refinanzierung kommt über die Pauschalmiete zu wesentlich kürzeren Zeiten. Das Sorglos-Paket wird vom Mieter finanziell vergütet, die Mehrkosten darüber refinanziert. Da wenig Energie zugekauft werden muss, hier kommt das Prinzip der Nahe-Null-Grenzkosten zum tragen, ist der Aufwand für die Restenergiemenge gut planbar. In Kombination mit dem hohen Autarkiegrad ist es deshalb möglich, eine Pauschalmiete mit Energieflat anzubieten. Mit einer Laufzeit von 10 Jahren und einem Mietpreis von voraussichtlich 10,50 €/m² kann gut gehaushaltet werden. In der Energieflat ist alles enthalten: Wohnen, Wärme und Strom. Als Surplus steht den Mietern je Gebäude ein E-Mobil und mehrere E-Fahrräder zur Verfügung.

Mit der Pauschalmiete und Energie-Flatrate entsteht für die Bewohner im Übrigen ein höherer Freiheitsgrad. Um keine „all-inclusive-Mentalität“ aufkommen zu lassen, wurden zur Sicherheit einige „energetische Sicherungen“ eingebaut. Der Spielraum für ein, wie es Leukefeld mit dem Begriff „intelligentes Verschwenden“ umschreibt, ist groß. Wenn beispielsweise Geschirrspü-

ler und Waschmaschine an das warme Wasser, das größtenteils von Solarenergie erzeugt wird, angeschlossen sind, können sie nahezu bedenkenlos und häufig benutzt werden, ohne dass diese eigene Energiebilanz verhagelt wird. Da man gemeinsam in einem Gebäude wohnt und die zur Verfügung stehenden Ressourcen nutzt, ist es ohnehin wenig sinnvoll, Energie über die Maßen zu verschwenden. „Die Leute können sich bewegen, wie sie wollen und brauchen sich nicht an die Technik anzupassen“, benennt Leukefeld einen wesentlichen Vorteil des solaren Baukonzeptes. Auch ist es wichtig, den Automatisierungsgrad nur soweit wie nötig auszubauen. Damit die Bewohner selbstbestimmt wohnen und sich nicht „normgerecht“ verhalten müssen, ist das System entsprechend re-

dundant. Die Energieflatrate ist für die Grundversorgung großzügig ausgelegt, eine gewisse Verschwendung durchaus mit einberechnet. Eine Einsparung nicht ausbezahlt, was den Vorteil hat, dass nicht zu viel gespart wird und es z.B. durch zu niedrige Raumtemperaturen zu Bauschäden (z.B. Schimmel) kommt.

Eine Revolution im Wohnungsmarkt

Am 06.07.2017 fand der Spatenstich zum Baubeginn der zwei „energieautarken“ Mehrfamilienhäuser in der Kahrener Straße statt, am 10. August war die Grundsteinlegung. Der Bauträger, die eG Wohnen, ist mit einem Bestand von etwa 10.000 Wohnungen die größte Wohnungsgenossenschaft in Brandenburg. Satzungsgemäß hat sie den Auftrag zur

guten, sicheren und sozial verantwortbaren Wohnungsversorgung für ihre Mitglieder. Im Zuge knapper werdender Ressourcen und damit höherer spezifischer Kosten für die Energieversorgung bei gleichzeitig geringeren Renten, kommt das Konzept der Pauschalmitte mit Energie-Flatrate wie gerufen. „Der Gedanke passt gut in unsere Genossenschaft“, sagt Uwe Emmerling, Vorsitzender der eG Wohnen. „Wir wollen Mehrwert für unsere Bewohner schaffen und eine hohe Lebensqualität erzeugen, die nicht auf einer extremen Technisierung und Regeln für das Verbraucherverhalten im Haus beruht“. Es soll auch nicht bei dem Pilotprojekt bleiben. So möchte die Genossenschaft noch mehr solcher Mietshäuser bauen, sollte alles so weit gelingen wie erwartet.

100 % WÄRME AUS SONNE UND BIOMASSE: AUSGEZEICHNETES NAHWÄRMENETZ MIT VORBILDCHARAKTER



1.300 Quadratmeter Kollektorfläche ergeben Bayerns größte Solarwärmanlage

Das im Frühjahr 2017 in Betrieb gegangene Nahwärmeprojekt im fränkischen Hallerndorf, ein Biomasse-Heizwerk mit großer Solarthermieanlage, beliefert in seiner jetzigen Ausbaustufe 95 Grundstücke mit erneuerbarer Wärme. Damit gibt man sich jedoch noch lange nicht zufrieden. Ein weiterer Bauabschnitt ist bereits geplant. Er soll noch Ende des Jahres fertiggestellt werden und einen weiteren Ortsteil anbinden. Das langfristige Ziel ist ohnehin, die ganze Gemeinde mit regenerativer Wärme zu versorgen. Weitere Bauabschnitte können jederzeit wirtschaftlich realisiert

werden, sobald die Wärmebelegungs-dichte ausreicht. Diese ist umso höher, je mehr Haushalte pro Meter verlegtes Rohrnetz angeschlossen werden.

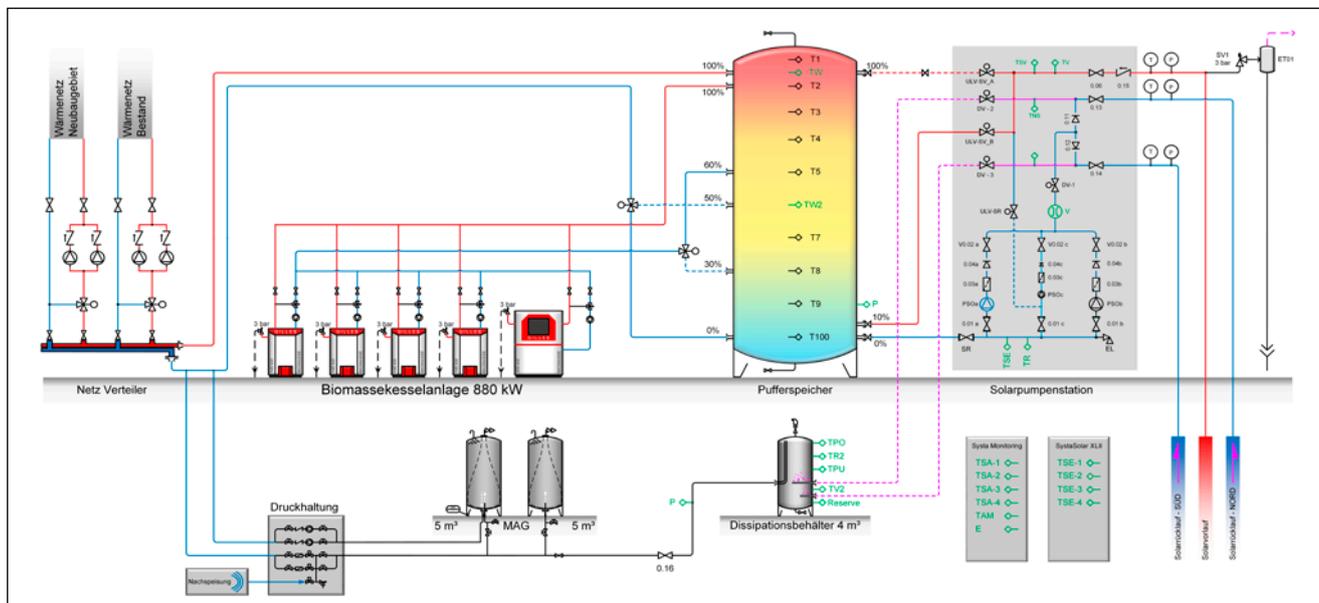
Garantierte Wärme auch bei Stromausfall

Die Röhrenkollektoren der gut 1.300 m² großen solarthermischen Anlage speisen direkt, ohne hydraulische Trennung, in einen 85.000 Liter großen Pufferspeicher ein. In dem großzügig dimensionierten Speicher kann Solarwärme aus etwa drei Tagen Produktion eingelagert werden. Sie wird im Übrigen auch

bei Stromausfall in die angeschlossenen Häuser befördert. Denn dank der auf dem Heizhaus angebrachten Photovoltaikanlage mit Stromspeicher, ist man auch zwei Tage ohne Netzanbindung autark. Bayerns größte Solarthermieanlage spielt in dem Konzept dieser erneuerbaren Nahwärmeversorgung eine ganz wesentliche Rolle. Sie ist so dimensioniert, dass sie im Sommer allein das Nahwärmenetz versorgen kann, der solare Deckungsgrad soll mehr als 25 % sein. Das ist durchaus ungewöhnlich, wenn auch nachvollziehbar: Zum einen ist es weder nachhaltig noch zeitgemäß, Holz im Sommer zu verbrennen, um Wärme zu erzeugen, wenn die Sonne quasi kostenlos Energie liefert. Zum anderen kommen die Planer bei ihrer Vollkostenrechnung auf einen günstigen Wärmegestehungspreis von etwa 3 ct/kWh. Das ist nicht nur heute lukrativ, auch 20, wenn nicht gar 25 Jahre, sollte der Wärmepreis nicht steigen. Der durchschnittliche Wärmetarif, Arbeitspreis plus Grundpreis, liegt im Übrigen bei 9,5 ct/kWh für den Haushaltskunden. Dass Solarthermie für Nahwärme prädestiniert ist, zeigen auch die zahlreichen dänischen Projekte wie auch die in Ludwigsburg geplante Anlage, die im Endausbau Deutschlands größte Solarthermieanlage inklusive Nahwärmenetz sein wird.

Regional und transparent

Im Heizhaus wird die in den Kollektoren und Biomasse-Heizkesseln erzeugte Wärme in das örtliche Nahwärmenetz eingelagert. Vier Holzackschnitzelkessel mit



Anlagenschema der Nahwärmanlage in Hallerndorf

einer Leistung von je 145 kW sowie ein Kessel mit 300 kW, erzeugen eine prognostizierte Menge von 2,25 Mio. kWh pro Jahr. Die benötigten Holzhackschnitzel und Pellets stammen aus der Region. Der Pellet- beziehungsweise Hackschnitzelbunker nimmt eine Fläche von etwa 77 m² ein und kann bis zu 140 Tonnen Brennstoff fassen. Durch ein großes Schaufenster kann die Heizhaustechnik von jedermann bestaunt werden. Das Heizhaus ist rundherum holzverkleidet und fügt sich somit harmonisch ins Landschaftsbild ein. Das ist nicht ganz unbedeutend. Schließlich liegt man nicht weit unterhalb der Wallfahrtskirche am Fuße des Kreuzbergs von Hallerndorf, der schon immer ein Ziel für fromme Pilger war.

Viel Geduld notwendig

Um eine solche Anlage zu initiieren, ist ein größerer zeitlicher Vorlauf nötig. Von der ersten Idee bis zur letztendlichen Entscheidung, geht einige Zeit ins Land. In Hallerndorf kam die Idee, das Neubaugelände mit Nahwärme zu versorgen, erstmalig im Frühjahr 2015 auf. Daraufhin wurden die Absprachen mit der Gemeinde soweit konkretisiert, dass auf Informationsabenden die Bewohnerinnen des Neubaugeländes als auch die des ersten Bauabschnitts für die Projektidee gewonnen werden konnten. Die Entscheidung, das Nahwärmeprojekt zu realisieren, machte man vor allem vom Rücklauf der Vorverträge abhängig. Erst durch diese verbindliche Interessensbindung konnte die Wirtschaftlichkeit und damit die Realisierbarkeit des Projekts berechnet werden. Ab dem Zeitpunkt der letztendlichen Entscheidung, das Nahwärmenetz zu bauen, konnten die letzten Details geklärt werden.

Förderung

Bei einem Projekt wie diesem bieten Einmalförderungen eine attraktive Möglichkeit, neue ressourcenschonende Technologien auszutesten. Insbesondere die KfW-Förderung für die Errichtung von großen Solarkollektoranlagen erleichterte die Entscheidung für die Solartechnik zur Wärmeerzeugung maßgeblich. Bei einem Anteil der Investitionskosten für die Solarthermie-Freiflächenanlage von über 1/3 an der Gesamtinvestition, war dies ausschlaggebend. Der Förderanteil im gesamten Projekt liegt im Übrigen bei ca. 30 % der Gesamtinvestition. Davon entfielen ca. 45 % auf die Solarthermieanlage.

Ökologischer Anspruch

Je nach Art und Beschaffenheit des Grundstücks und der darauf zu errichtenden Gebäude ist eine Änderung des Flächennutzungsplans und ein vorhabenbezogener Bebauungsplan bei der Gemeinde nötig. Neben der Baugenehmigung, einzuholen bei Gemeinde und Landratsamt, müssen in der Regel ökologische Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden. Im konkreten Fall wurde eine 2 m breite Hecke angelegt und eine 525 m² große Ausgleichsfläche innerhalb des Gemeindegebiets realisiert. Zusätzlich wurden 40 % der Solarthermiefläche als artenreiches Grünland angelegt, wodurch der Boden aufgewertet wurde. Durch geschickte Anordnung konnten bestehende Obstbäume erhalten bleiben. Auch wurden die Einfriedungen so installiert, dass die Durchgängigkeit für Kleintiere ermöglicht wurde. Zuletzt wurde die Beleuchtung der Heizzentrale dezent mit insektenfreundlichen Leuchtmitteln verwirklicht.

Überzeugungsarbeit

Ohne die engagierten Bürgerinnen und Bürgern vor Ort hätte das Projekt sicherlich nicht erfolgreich umgesetzt werden können. So war man dort schon länger auf der Suche nach einer nachhaltigen Lösung für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung und auch von Seiten der Verwaltung von Beginn an sehr engagiert. Da die künftigen Bauherren durch den Nahwärmeanschluss einen niedrigen Primärenergiefaktor nachweisen konnten, kamen sie bei der KfW in eine für sie bessere Förderklasse. Berücksichtigt man noch, dass heutzutage oft ohne Keller gebaut wird und Raum für Waschmaschine und Trockner benötigt wird, ist die Entscheidung, auf eine eigene Heizung zu verzichten, schnell getroffen. Ganz nebenbei bietet der Nahwärmeanschluss auch einen gewissen Komfortgewinn und geringeren Investitionskosten.

Aber auch im Gebäudebestand ist Nahwärme natürlich ein Thema: Beispielsweise hatten in Hallerndorf etwa 80 % der Abnehmer alte Ölheizungen, welche größtenteils älter als 18 Jahre waren. Wesentlich ist auch, dass bestehende Kachelöfen und Solarwärmanlagen weiterhin betrieben werden dürfen.

Das Nahwärmenetz wurde mittlerweile auch als „Projekt Nachhaltigkeit 2017“ ausgezeichnet.

- www.cottbus-sonne.de
- www.naturstrom.de/energieprojekte/energie-erzeugen/waerme

ZUM AUTOR:

► Matthias Hüttmann
 Chefredakteur SONNENENERGIE
 huettmann@sonnenenergie.de

Bildquelle: Naturstrom AG