



Jan Schülecke, Kay Teckenburg

## Innovative, ressourcenschonende Wärmeversorgung für das geplante Hamburger Quartier „Mitte Altona“



Inmitten des Hamburger Stadtteils Altona stehen seit der Stilllegung des Hamburger Güterbahnhofs große zusammenhängende Flächen frei, die sich in privatem Eigentum befinden und Platz für ein neues Quartier bieten. Eine besondere Herausforderung für die städtebauliche Entwicklung ist die Wärmeversorgung, denn hierfür sollen laut Vorgaben der Stadt Alternativen zur üblichen Versorgung gefunden werden. Die Berliner Ingenieurgesellschaft MegaWATT stellte im Auftrag der Hamburger Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt einen Vergleich unterschiedlicher zentraler und dezentraler Wärmeversorgungsvarianten für den neuen Stadtteil Mitte Altona an. Das Ziel: die Ermittlung der wirtschaftlichsten und ökologisch sinnvollsten Versorgungsvariante.

Die Stadt Hamburg hat sich zur Aufgabe gemacht, ein besonders wirtschaftliches Wärmeversorgungskonzept mit möglichst geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu realisieren, das gleichzeitig ein Höchstmaß an Versorgungssicherheit bietet.

### Entwicklungspotenzial für Hamburg Altona

Die beteiligten Akteure stellen hohe ökologische und städtebauliche Ansprüche an das Projekt Mitte Altona, das vom Hamburger Senat und der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) gelenkt wird. Um den Erwartungen gerecht zu werden, bezieht die Stadt die Bürger in die Planungsphasen ein, unter anderem in Form öffentlicher Bürgerbeteiligungsrunden und durch die Bildung eines Bürgergremiums. Einig sind sich alle Parteien vor allem darin, dass Mitte Altona ein buntes, familienfreundliches und nachhaltig gebautes Quartier werden soll, das reichlich Platz für Grünanlagen und Freiflächen bietet.

Mit etwa 1.600 bis 3.500 geplanten Wohnungen stellt das Projekt einen Meilenstein für die Stadt dar, in der es eine anhaltend starke Nachfrage nach innerstädtischem Wohnraum gibt. Ob alle geplanten Gebäude realisiert werden können, hängt von der Deutschen Bahn AG ab, die einen Großteil der Fläche derzeit noch für den Schienenfernverkehr nutzt. Über eine Verlegung des Fernbahnhofs Altona wurde bisher keine endgültige Entscheidung getroffen.

### Ein Masterplan liefert den Rahmen für das neue Quartier

Den Rahmen für das neue Quartier bildet ein Masterplan, der auf dem Siegerentwurf eines städtebaulich-landschaftsplanerischen Wettbewerbs basiert. Gewinner des Wettbewerbs war das Hamburger Büro André Poitiers Architekt Stadtplaner RIBA in Kooperation mit arbos Freiraumplanung. Der Plan erfasst die verkehrliche und städtebauliche Situation. Hierzu gehören unter anderem die Höhe der Gebäude sowie Größe und Form der Parkanlagen, Grünflächen und Plätze. Er ist als flexibles Konzept zu betrachten, das zwar über den gesamten Entwicklungsprozess Gültigkeit besitzt, dabei aber immer noch Raum für detaillierte Planungen lässt.

### Klimafreundliche Wärme für Mitte Altona

Für die Konzeption einer wirtschaftlich und ökologisch vorteilhaften Wärmeversorgung zeichnen die Berliner Ingenieure von MegaWATT verantwortlich, die u.a. bereits ein energieeffizientes Nahwärmeversorgungskonzept für die Hamburger Elbinsel Wilhelmsburg entwickelt haben. Sie haben verschiedene Versorgungsvarianten geprüft und diese anhand der ermittelten Wärmepreise, Investitionskosten sowie CO<sub>2</sub>-Emissionen bewertet. Besonderes Augenmerk wurde auf den Einsatz effizienter Technologien und die Nutzung erneuerbarer Energien sowie industrieller Abwärme gelegt. Auch eine Integration von solarthermischen Anlagen ist untersucht worden. Die geplanten Gebäude sind dafür ideal geeignet, da es durch



Abb. 1: Masterplan Mitte Altona (Quelle: André Poitiers Architekt Stadtplaner RIBA in Kooperation mit arbos Freiraumplanung)

die einheitlichen Bauhöhen nur vereinzelt zu Verschattungen kommen kann. Sofern bei einer Verlagerung des Fernbahnhofs Altona das gesamte Gebiet für den Häuserbau zur Verfügung steht, kann eine Fläche von insgesamt 14.000 m<sup>2</sup> mit Solarkollektoren belegt werden. Mit dieser Fläche ließe sich theoretisch der jährliche Wärmebedarf für die Trinkwassererwärmung des Quartiers etwa zur Hälfte abdecken.

Für die Wärmeversorgung wurden unterschiedlich zentrale oder dezentrale – das heißt auf eine oder mehrere Quellen verteilte – Wärmequellen geprüft. Der Strombedarf wird im Gegensatz zur Wärmeversorgung aus dem Netz der öffentlichen Versorgung gedeckt.

## Vier Wärmeversorgungskonzepte wurden verglichen

- Im Fokus der **ersten Variante** steht die zentrale Wärmeversorgung über einen sogenannten Nahwärme-Energieverbund, bei dem mehrere Anlagen zu einem intelligenten Netzwerk mit hoher Versorgungssicherheit verbunden werden. Ein Bestandteil dieser Variante ist der Einsatz eines biomethanbetriebenen Blockheizkraftwerks (BHKW) in Kombination mit zwei Erdgas-Brennwertkesseln, die der Abdeckung von Mittel- und Spitzenlasten dienen. Der durch das BHKW produzierte Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist. Parallel dazu wird die Nutzung industrieller Abwärme aus einem benachbarten Brauereibetrieb in Betracht gezogen. Die Brauerei betreibt eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK-Anlage), die über freie Kapazitäten verfügt und in der Lage wäre, eine konstante thermische Leistung für das Quartier bereitzustellen. Um Schwankungen bei der Wärmeerzeugung auszugleichen, könnte zudem ein alter Wasserturm als Wärmespeicher in das Konzept integriert werden. Es muss noch geprüft werden, ob das historische Gebäude überschüssig erzeugte Wärme speichern und bei Bedarf wieder abgeben kann.
- Bei der **zweiten Variante** steht eine dezentrale, gebäudebezogene Wärmeversorgung im Vordergrund. Neben einer Solarthermieanlage erhält jedes Gebäude einen Brennwertkessel, der die Bewohner mit der benötigten Wärme versorgt. Insgesamt würden bei dieser Lösung 43 Kessel benötigt.
- Die Wärmeversorgung bei der **dritten Variante** besteht aus einem Anschluss an das vorhandene Fernwärmenetz bei einem parallelen Einsatz von Solarthermie.
- Eine gänzlich dezentrale Wärmeversorgung mittels erdgasbetriebener Klein-BHKW und solarthermischer Nutzung von Kollektoren wurde bei einer **vierten Variante** untersucht. Dabei werden in jedem Gebäude Energiezentralen mit jeweils fünf Klein-BHKW eingerichtet. Der durch die BHKW produzierte Strom wird ebenso wie in den ersten beiden Varianten in das öffentliche Netz eingespeist.

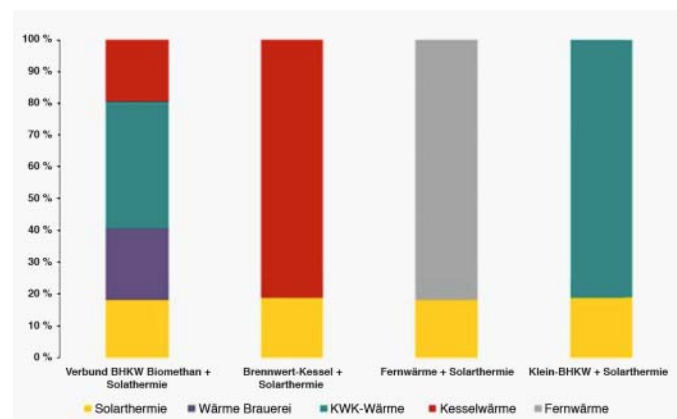


Abb. 2: Übersicht der untersuchten Versorgungsvarianten (Quelle: MegaWATT)

## Wirtschaftlichkeit und CO<sub>2</sub>-Emissionen dienen der Bewertung

Um die Wirtschaftlichkeit der Varianten zu vergleichen, wurden die Investitionskosten sowie die späteren Energieversorgungskosten betrachtet. Dabei ergibt sich folgendes Bild: Werden ausschließlich die durch die Bauherren zu tragenden Investitionskosten berücksichtigt, ist der Verbund von Fernwärme und Solarthermie aufgrund der verhältnismäßig geringen Investitionskosten die kostengünstigste Option.

Werden alle Kostenbestandteile berücksichtigt, dann weisen sowohl der Verbund von biomethanbetriebenen BHKW als auch die Klein-BHKW – jeweils in Kombination mit Solarthermie – die geringsten Vollkosten für Heizung und Warmwasserbereitung auf. Zudem sind beide Varianten durch die Kombination von Solarthermie und Kraft-Wärme-Kopplung und durch vergleichsweise niedrige CO<sub>2</sub>-Emissionen äußerst umweltschonend. Infolgedessen empfiehlt das Berliner Ingenieurbüro die Realisierung der ersten oder der vierten Variante der untersuchten Wärmeversorgungskonzepte für das neue Quartier.

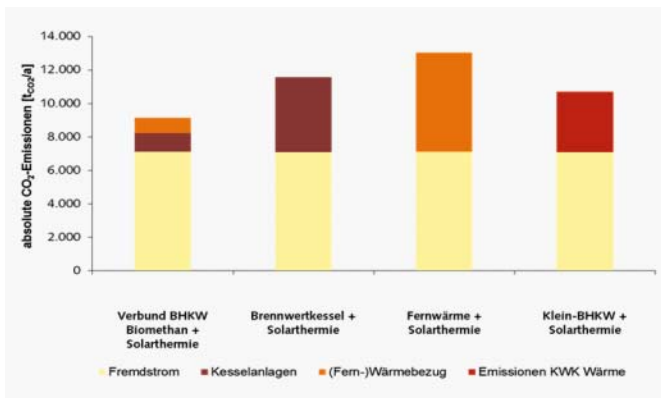


Abb. 3: Vergleich der CO<sub>2</sub>-Emissionen (Quelle: MegaWATT)

Die optimale Versorgungslösung soll in einem variantenoffenen Vergabeverfahren gefunden werden. Dies bedeutet, dass die Teilnehmer Wahlfreiheit hinsichtlich der technischen Ausgestaltung der Wärmeerzeugung haben, die Vorgaben der Kenngrößen hinsichtlich Ökologie und Wirtschaftlichkeit aber einhalten müssen. Dazu gehören gleichermaßen die Sicherstellung eines niedrigen Wärmepreises wie auch die Einhaltung eines Primärenergiefaktors von unter 0,5 sowie CO<sub>2</sub>-Emissionswerte von unter 100 kg/MWh thermisch.

## Contracting als Betreibermodell

Die Berliner MegaWATT hat den Beteiligten die Ausschreibung eines Contractingvorhabens empfohlen. Die Vorteile des Contracting gegenüber dem Eigenbetrieb sind etwa der Entfall der Eigeninvestitionen in Energieanlagen für Investoren. Zudem ist der Contractor verantwortlich für die Brennstoffbeschaffung, anfallende Wartungsarbeiten und die Abrechnung. Der Gewinner des Wettbewerbs erhält das alleinige Wärmeversorgungsrecht für das Quartier.

## Hamburg setzt hohe Standards

Das Ziel für Mitte Altona ist klar: Neben der Schaffung eines familienfreundlichen, lebenswerten Quartiers möchte die Stadt auch in Bezug auf die Wärmeversorgung neue Wege gehen. Im Vordergrund steht eine klimaschonende und wirtschaftlich attraktive Wärmebereitstellung mit einer hohen Versorgungssicherheit. Alle vier vorgestellten Varianten leisten durch einen hohen Anteil regenerativer Energie einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz. Damit nutzt die Stadt Hamburg ihre Chance, Wohnqualität, Wirtschaftlichkeit und umweltbewusste Wärmeerzeugung sinnvoll miteinander zu verbinden.

### Blockheizkraftwerke

Ein BHKW (Blockheizkraftwerk) besteht aus Verbrennungsmotor, Generator und einem Steuerungssystem. BHKW nutzen den Brennstoff effektiv für die gleichzeitige Wärme- und Stromerzeugung.

### Solarthermie

Sonnenenergie wird in Wärmeenergie umgewandelt, die zur Warmwasserbereitung oder zum Heizen genutzt werden kann.

### Fernwärme

Die zum Heizen und zur Warmwasserbereitung benötigte Wärme wird über wärmedämmte Rohrleitungen aus einer oder mehreren zentralen Anlagen (Heizkraftwerk) eingespeist.

### Contracting

Beim Contracting übernimmt ein Dienstleistungsunternehmen (Contractor) Investition und Betrieb einer Anlage, die der Wärme- und/oder Stromversorgung des Kunden dient. Der Kunde zahlt nur für die bezogene Energie.

Dipl.-Ing. Jan Schülecke

Geschäftsführer der MegaWATT Ingenieurgesellschaft für Wärme- und Energietechnik mbH, Berlin

Dipl.-Wi.-Ing. Kay Teckenburg

Projektleiter bei MegaWATT, Berlin