

Energetische Sanierung: Denken im Quartier

Inhalt

Energetische Sanierung neu denken

- | | |
|--|---|
| Chancen der energetischen Stadtsanierung
Michael Frielinghaus | 6 |
| Die klimagerechte Stadt planen
Rainer Bretschneider | 8 |

Ganzheitlich planen

- | | |
|---|----|
| Form follows Energy
Form und Energie in Architektur und Stadtplanung
Brian Cody | 12 |
| Im Kontext denken
Planungsfragen zu energetischen Quartierskonzepten
Sebastian Schaal, Annette Rudolph-Cleff | 16 |
| Energieeffizienz in der Stadt
Integration in den Stadtumbau
Matthias Koziol | 20 |
| Vielfalt managen
Energetische Stadtentwicklung in Altbauquartieren
Lars Scharnholz, Sebastian Hettchen,
Ilija Vukorep, Heidi Pinkepank | 24 |

- | | |
|---|----|
| Arbeit an der energetischen Zukunft
Neue Förderprogramme für die Stadtsanierung
Oda Scheibelhuber im Gespräch | 28 |
|---|----|

- | | |
|---|----|
| Energie, Quartier und Architektur
Strategien in Brandenburg
Peter Busch im Gespräch | 30 |
|---|----|

Gute Beispiele

- | | |
|--|----|
| Gesamtstädtisches Energiekonzept:
Hennigsdorf | 34 |
|--|----|

- | | |
|--|----|
| Impulse für den Bestand durch innovative Neubauquartiere:
München Neuaubing und Freiham | 38 |
|--|----|

- | | |
|--|----|
| Energieeffizienz im historischen Stadtquartier:
Quartier „Am Botanischen Garten“ in Göttingen | 42 |
|--|----|

- | | |
|---|----|
| Gesamtkonzept aus Alt- und Neubauten:
Schottenhöfe in Erfurt | 46 |
|---|----|

- | | |
|--|----|
| Denkmalschutz und Klimaschutz:
Wohnsiedlung „Am Bergmann“ in Sangerhausen | 50 |
|--|----|

Projektverzeichnis und Impressum

Chancen der energetischen Stadtsanierung

Seit einigen Jahren besteht Gewissheit: Es wird sich im klimagerechten Umbau unserer Städte entscheiden, ob die ehrgeizigen Ziele für die erforderliche Energiewende erreicht werden. Deutlich wird, dass der Klimawandel ein weitreichendes Umdenken im Planen, Bauen und Sanieren von Gebäuden erfordert. Denn die Aufgabenstellung ist höchst komplex und bedingt, ökologische, ökonomische und soziale Anforderungen mit einem Gestaltungsanspruch zu verbinden. Die scheinbar einfache Antwort, den Energieverbrauch des einzelnen Gebäudes durch Dämmen, eine neue Heizungsanlage und auf dem Dach gewonnene Solarenergie zu reduzieren, wird der bestehenden Herausforderung nicht gerecht.

Was haben wir bisher auf diese Weise erreicht? Zu Recht beklagt die Politik die zu geringe Sanierungsquote, die mit weiteren förderpolitischen Anreizen auf zwei Prozent pro Jahr verdoppelt werden soll. Mieterverbände kritisieren die fehlende Sozialverträglichkeit der Sanierung, weil die eingesparten Energiekosten die gestiegene Kaltmiete nicht kompensieren. Elementare Kritik formulieren Denkmalschützer an der allorts vorgenommenen Fassadendämmung, mit der das individuelle und historische Bild unserer Städte verloren geht.

Prägnant zeigen diese Punkte, dass mit standardisierten Sanierungsansätzen die angestrebte CO₂-Reduktion im Gebäudebestand nicht zu erreichen ist. Ein Umdenken ist notwendig! Für die Energiewende brauchen wir eine Wende in der Sanierungspolitik, die nicht von Sach-

zwängen bestimmt wird, sondern die innovative und kreative Konzepte zulässt und befördert. Das Zukunftsbild für die klimagerechte Stadt sollten wir nicht allein mit Dämmwerten beschreiben, sondern mit Konzepten und Strategien, bei denen das Lebenswerte der Stadt im Mittelpunkt steht.

Ein erweitertes Problemverständnis für eine ganzheitliche und effiziente Sanierung der Bausubstanz eröffnet das Instrument der energetischen Stadterneuerung. Statt einer einseitig und kurzfristig orientierten Optimierung des einzelnen Gebäudes wird die energetische Sanierung in einem städtebaulichen Verständnis betrachtet, die einen Attraktivitätsgewinn für die Stadt als Lebensort und eine Stärkung der Stadt als Wirtschaftsstandort leistet.

Basis der energetischen Stadterneuerung sind gesamtstädtische oder quartiersübergreifende Energiekonzepte: Sie reduzieren die Energieproblematik nicht auf das einzelne Gebäude, sondern erweitern die energetische Konzeption in einem übergreifenden Denken auf Wohn- und Stadtquartiere. Nah- und Fernwärmenetze, die Haushalte mit regenerativ erzeugter Energie versorgen, innovative Insellösungen mit Kraft-Wärme-Kopplung oder die energetische Kompensation zwischen Alt- und Neubauten reduzieren den Primärenergiebedarf der Gebäude im Quartier. Im Ergebnis verringert sich der Sanierungsaufwand am jeweiligen Gebäude und

ermöglicht eine effiziente und baukulturell qualitätvolle Modernisierung. Zudem können städtische Energiekonzepte, die im Verbund mit lokalen Wertschöpfungsketten regenerative Energie erzeugen oder die gemeinsam mit den Stadtwerken etabliert werden, wirtschaftliche Impulse für die Stadt und die Region entfalten.

Diese konzeptionelle Herangehensweise eignet sich nicht nur für Großwohnsiedlungen, auch Altbaubestände als prägende Elemente innerstädtischer Wohnquartiere können in diesem Verständnis modernisiert werden. Diese Gebäudeensembles leiden häufig unter einem erheblichem Modernisierungstau mit teilweise hohen Leerständen. Deren Aufwertung ist oftmals ein komplexes Problem, für das die Zusammenarbeit der verschiedenen Eigentümer in Form von Eigentümerstandortgemeinschaften vorteilhaft ist. Die künftige Herausforderung besteht darin, mit den unterschiedlichen Akteuren vor Ort kooperative Lösungsansätze zu entwickeln und umzusetzen. Architekten und Stadtplaner verfügen über die hierfür notwendige Kompetenz, um Kommunen und Wohnungseigentümer über den zukunftsfähigen Weiterbau unserer Städte zu beraten.

In diesem Verständnis wird die zu lösende Energiefrage zu einem essenziellen Bestandteil der integrierten Stadtentwicklung, die in einer mehrdimensionalen Sicht ökologische Aspekte mit Fragen der städtebaulichen Aufwertung und der Wohnqualität verbindet: Die zu lösende Energiefrage stellt nur einen Ausschnitt aus einer Vielzahl von Problemen dar, die

sich im städtischen Kontext stellen: Das Schaffen von Wohnangeboten für eine älter werdende Gesellschaft, städtebauliche Veränderungen aufgrund von Wachstums- und Schrumpfungstendenzen und die zunehmende Segregation in den Städten erfordern ebenso fundierte Antworten wie eine engagierte Umsetzung. Gefragt sind Lebens-, Wohn- und Arbeitsformen, die dem Klimawandel gerecht werden, die aber auch eine vitale Mischung aus sozialer Vielfalt, privaten und öffentlichen Räumen, urbaner Atmosphäre und städtischer Authentizität erreichen.

Die vorliegende Publikation formuliert Handlungsempfehlungen und stellt Denkansätze vor, auf deren Basis individuelle Lösungen für Sanierungsaufgaben im Sinne einer energetischen Stadterneuerung entwickelt werden können. Die Beispiele beweisen, dass intelligente Sanierungskonzepte ein verbessertes Energieverhalten und eine hohe Wohnqualität erreichen und dabei dem Anspruch an bezahlbaren Wohnraum und an einen sensiblen Umgang mit dem Baubestand gerecht werden. Zu wünschen ist, dass dieser Modellcharakter für eine vorbildhafte Sanierung eine breite Wirkung entfaltet.

Michael Frielinghaus, Architekt BDA, ist Präsident des Bundes Deutscher Architekten BDA und Inhaber des Büros BLFP Frielinghaus Architekten BDA in Friedberg.

Die klimagerechte Stadt planen

Unser tägliches Leben ist bestimmt von bewusstem und unbewusstem Energieverbrauch. Lange Zeit galt dabei, Energie sei ausreichend verfügbar. Doch inzwischen wird immer deutlicher, dass unsere bisherigen Energiequellen begrenzt sind. Und eines ist sicher: Die Preise für Energie werden weiter steigen. Wir brauchen folglich eine Veränderung unserer gesamten Energieversorgung. Das Land Brandenburg unterstützt daher die Bundesregierung bei der Umsetzung der Energiewende. Die wichtigsten Ziele lauten vereinfacht: Weniger Energie verbrauchen, Energie effizient einsetzen und insbesondere den Einsatz von erneuerbaren Energien steigern!

Weitreichende Veränderungen sind erforderlich und innovative Lösungsansätze gefragt, um das energiepolitische Ziel im Gebäudebestand umzusetzen: Bis 2050 sollen nahezu alle Gebäude klimaneutral sein und die benötigte Energie aus erneuerbaren Quellen beziehen. Die energetische Bestandssanierung zählt hierbei zweifellos zu den bedeutsamsten Herausforderungen für den Immobilienstandort Deutschland. Denn der Gebäudebestand verbraucht rund 40 Prozent der Endenergie in Deutschland.

Wichtige Schritte für Klimaschutz und Energieeffizienz sind bereits erfolgt, insbesondere wurden große Anstrengungen auf die energetische Sanierung des Gebäudebestands verwendet. Gerade im Bereich der Modernisierung von Denkmälern und Bestandsgebäuden in

den historischen Altstädten haben die Kommunen mit Unterstützung des Landes Brandenburg Vorbildliches geleistet. Gleichwohl bleibt die Energiewende eine große und vor allem langfristige Herausforderung für Kommunen, Wohnungseigentümer und Mieter gleichermaßen.

Die Landesregierung hat mit der Energiestrategie 2030 ehrgeizige Klimaschutzziele formuliert. So sollen unter anderem die CO₂-Emissionen um 72 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 1990 gesenkt werden. Hierzu sind vielfältige Anstrengungen erforderlich. Ein Schwerpunkt der Stadtentwicklungspolitik liegt daher bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands. Für die Umsetzung der politischen Ziele bedarf es Anstrengungen aller am Planen und Bauen Beteiligten. Gesetze und Richtlinien allein reichen hierzu nicht aus. Wichtig ist, dass bei allen Anstrengungen Versorgungssicherheit, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit in einem Gleichgewicht stehen. Daher müssen wir künftig die energetische Sanierung mehr denn je als großartige Chance verstehen und nutzen, um den ökologischen Umbau unserer Kommunen mit deren Weiterentwicklung zu attraktiven Lebens- und Arbeitsorten zu verknüpfen. In diesem Sinne ist eine Qualitätsoffensive für die weitere Modernisierung zu erreichen, die stadtentwicklungspolitische, soziale und baukulturelle Kriterien gemeinsam mit der Energiefrage verbindet.

Die Gebäudehülle muss dabei wie kaum ein anderes Bauteil eine Vielzahl an Anforderungen und Funktionen gleichzeitig erfüllen. Sie schützt den Innenraum vor unerwünschten Umwelteinflüssen wie Niederschlag, Temperatur und Schall. Gleichzeitig prägt sie das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes maßgeblich. Neben den erforderlichen Maßnahmen zur Verbesserung der Außenhülle müssen aber insbesondere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz integriert werden. Daher ist es sinnvoll, den Blick auf das Quartier zu richten. Im Verbund können innovative energetische Konzepte entwickelt und umgesetzt werden, die über die bisherigen Betrachtungen am Einzelgebäude hinausgehen und gleichzeitig den Bedürfnissen nach Erhalt der stadtbildprägenden Bestandsarchitektur gerecht werden.

Beispielhaft zeigen Brandenburger Kommunen in der vorliegenden Broschüre, wie auf Basis eines gesamtstädtischen Energiekonzepts eine integrierte Stadtentwicklungspolitik erfolgreich realisiert werden kann. Grundlage hierfür bilden lokal und regenerativ erzeugte Energien, die einen essenziellen Beitrag für den Klimaschutz leisten und zugleich wirtschaftliche Impulse für die Region entfalten.

Diese Ansätze befähigen zudem Kommunen und Wohnungseigentümer, den Charakter einer Stadt mit seinen prägenden Gebäuden und dem baukulturellen Erbe bei der energetischen Sanierung zu wahren. Denn die Lösung der Energiefrage im städtischen Kontext eröffnet neue Perspektiven, um den energetischen Umbau mit Respekt vor dem Bestehenden zu leisten.

Eine so anspruchsvolle Konzeption und ein solch breites Spektrum an Aufgaben kann nur gemeinsam und ressortübergreifend mit der Zivilgesellschaft, mit der Wirtschaft, den Bauherren und mit den entsprechenden Experten für Architektur und Stadtplanung bewältigt werden. Die gute und fruchtbare Zusammenarbeit gilt es fortzusetzen und zu intensivieren.

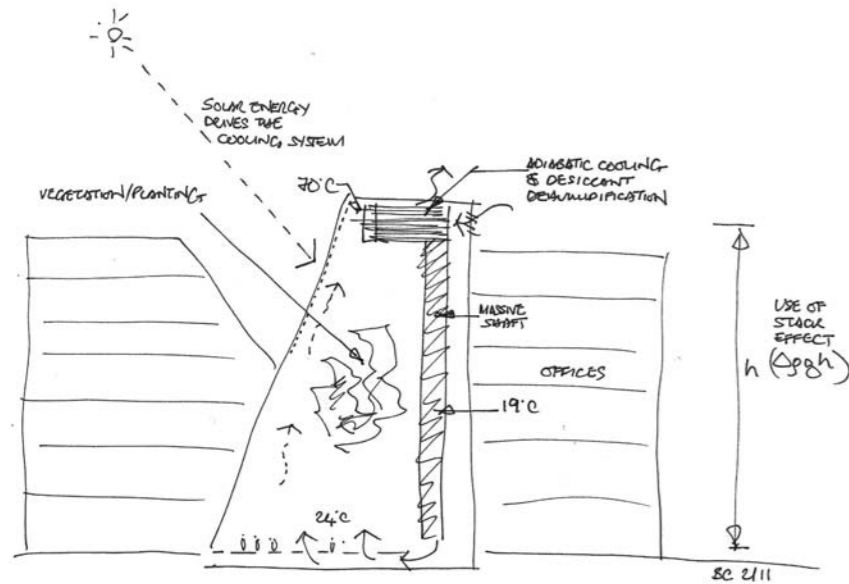
Mit dem BDA-Symposium in Zusammenarbeit mit dem MIL, das im September 2011 in Potsdam unter dem Motto „Erst denken, dann dämmen“ stattfand, wurden hierzu Konzepte diskutiert und Lösungsvorschläge vorgestellt. Nur wenn es gelingt, bauliche Verbesserungen mit moderner Haustechnik und weitreichender Nutzung erneuerbarer Energien zu integrieren, kann das größtmögliche Einsparpotential generiert werden.

Die vorliegende Broschüre beschreibt unterschiedliche Ansätze und innovative Beispiele, die aufzeigen, dass energetische Sanierungen auch unter Wahrung der architektonischen und baukulturellen Qualität der Bestandsgebäude möglich sind.

Rainer Bretschneider ist Staatssekretär im Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MIL).

Form follows Energy

Form und Energie in Architektur und Stadtplanung



Klimakonzept für das neue Parlamentsgebäude von Albanien in Tirana mit Coop Himmelb(l)au Architects

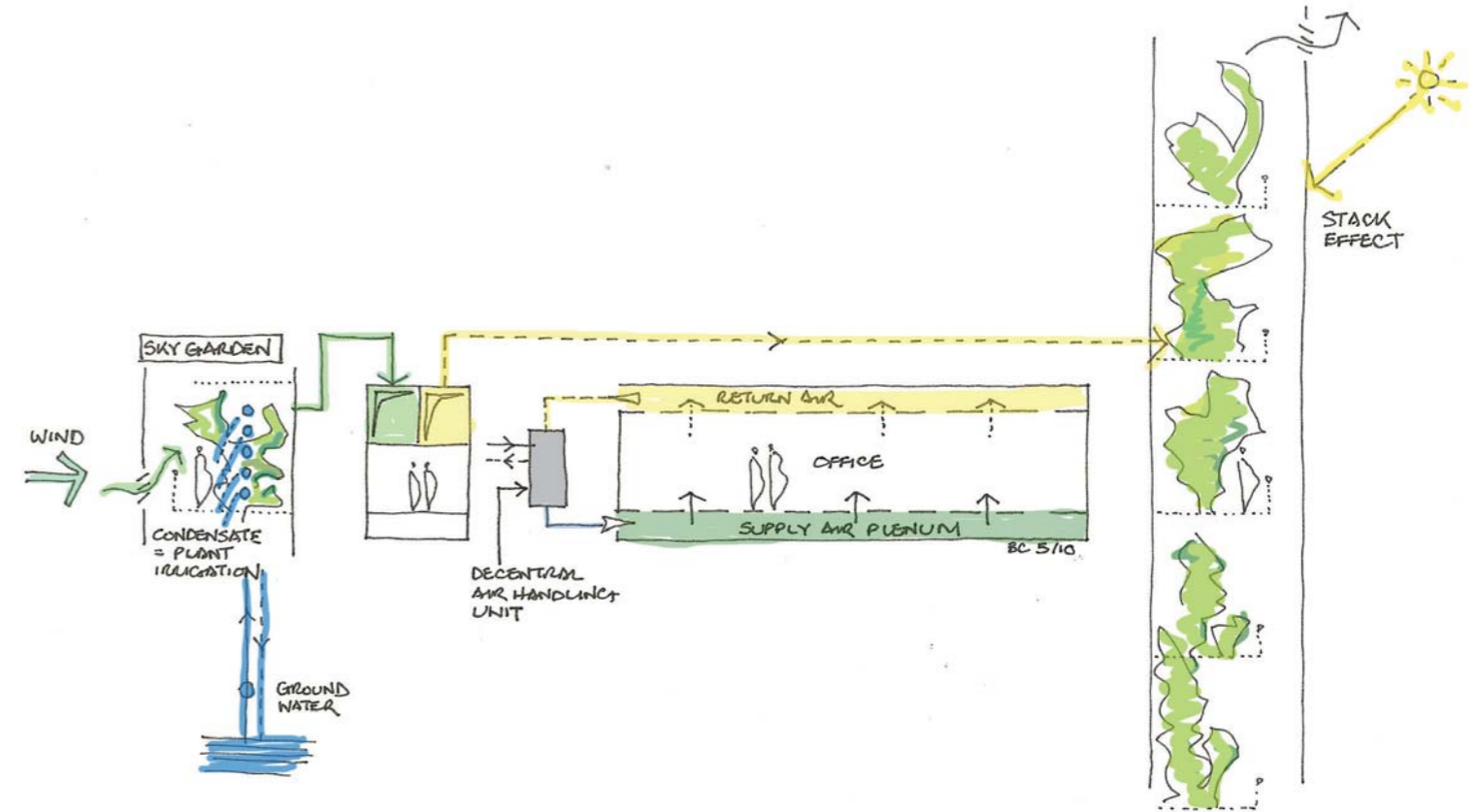
Kein Terminus des Bauens wird derzeit so häufig falsch interpretiert wie die Energieeffizienz, und dies mit weitreichenden ökologischen und bauphysikalischen Auswirkungen für die Gebäude. Denn meist wird mit Energieeffizienz allein die Minimierung des Energieverbrauchs betrachtet. Effizienz beschreibt jedoch das Verhältnis zwischen Nutzen und Energie, die eingesetzt werden muss, um diesen Nutzen zu erzielen. Bei Gebäuden ist dies das Verhältnis zwischen der Qualität des Raumklimas und der Quantität der angewendeten Energie.

Für eine ernsthafte Diskussion über Nachhaltigkeit ist diese Zielgröße um einen weiteren Parameter zu erweitern: Der Denk- und Theorieansatz *Form follows Energy* postuliert, dass nur ein harmonischer Dreiklang aus niedrigem Energieverbrauch, optimalem Raumklima und architektonischer Qualität die angestrebte Nachhaltigkeit erreicht. Damit wird ein Anspruch in die Energiediskussion eingebracht, der bis jetzt zu wenig Beachtung findet.

Wenn der Begriff der nachhaltigen Entwicklung ernst genommen werden soll, darf dies nicht mit einem Verlust an architektonischer Qualität unserer gebauten Umwelt einhergehen. Mit Vorschriften zu Dämmwerten und maximalem Jahresheizwärmebedarf, die ausschließlich auf eine Senkung der Betriebsenergie zielen, wird man der Komplexität des Themas nicht gerecht.

Form follows Energy drückt den Anspruch an Konzeption und Planung von Gebäuden aus, so dass die architektonische Form nie ohne Einbezug von Überlegungen zur Energieeffizienz entstehen sollte. Zudem wird die energetische Optimierung zur Formfindung beitragen und neue Formensprachen und Gebäudefiguren generieren.

In diesem Sinne nutzt das *Energy Design* Energieflüsse im Umfeld eines Gebäudes, um optimale thermische und lufttechnische Konditionen zu schaffen sowie um Energie für die interne Nutzung und für den Export in das städtische Umfeld zu erzeugen. Erreicht wird dies nicht



durch den Einsatz technischer Geräte und Anlagen, sondern durch eine entsprechende architektonische Form. Dass dieses Konzept umgesetzt werden kann, zeigt das neue Parlamentsgebäude in Tirana (Albanien), das ohne mechanische Lüftung auskommt und somit Raum und Energie für technische Anlagen einspart.

Nutzung der natürlichen Kräfte

Ein Weiterdenken in dieser Richtung ist notwendig: In den letzten Jahrzehnten bestand die vorherrschende Ansicht, dass natürliche Kräfte wie Sonnenstrahlung und Wind problematisch für das Raumklima eines Gebäudes sind. Abgeleitet davon wurde die Notwendigkeit, einen entsprechenden Schutz und ein künstliches Raumklima zu schaffen. Doch sinnvoll erscheint es, ähnlich den Strategien asiatischer Kampfsportarten, „angreifende“ Kräfte abzufangen und sie für das gewünschte Innenklima zu nutzen.

Klimakonzept für ein Hochhaus in Seoul mit Delugan Meissl Architects

Gebäude werden in diesem Verständnis zu Kraftwerken, die jedoch nicht nur Energie erzeugen. Vielmehr müssen Gebäude so konzipiert werden, dass sie ihre Umgebung positiv beeinflussen, indem sie ihre unmittelbare Umwelt mikroklimatisch aufwerten und das Stadtklima verbessern (Belüftung, Wärmebelastung, Wasserrückhaltung).

Stadt als System

Ein ganzheitliches Denken bezieht in die Energieeffizienz den Städtebau mit ein, dessen primäre Aufgabe heute in der urbanen Verdichtung besteht. Hierfür sind kompakte städtische Gebäudetypologien notwendig, die eine urbane Dichte und gleichzeitig mit neuen energetischen Konzepten eine hohe Energie- und Flächeneffizienz erreichen. Neue Gebäudetypologien müssen dafür alle notwendigen infrastrukturellen Elemente einer Gesellschaft, einschließlich industrieller und landwirtschaftlicher Nutzungen, Nahrungsmittelproduktion, Energieerzeugung etc. aufnehmen.

Diese so genannten Hyperbuildings sind nicht als Solitäre zu verstehen, sondern es sind einzelne, autarke Zellen eines komplexen Stadtmodells, die im Verbund Synergien erreichen. Das Hyperbuildingkonzept sieht Strukturen vor, die urbane Gebiete mit einer Bevölkerungsdichte ähnlich der von Manhattan aufweisen, jedoch keine externe Energie- und Wasserversorgung benötigen, keinen Müll produzieren, kein CO₂ emittieren und nur auf geringe oder gar keine externe Nahrungsmittelversorgung angewiesen sind.

All diese Überlegungen sind nicht nur auf die Entwicklungen neuer Städte in China begrenzt. Natürlich müssen diese Strategien im europäischen Kontext vor dem Hintergrund der bestehenden Bebauung und Infrastruktur gesehen werden. So ist es dringend notwendig, für jede europäische Stadt einen Masterplan mit einer Vision für die Stadt zu entwickeln. Warum? Weil im Laufe der kommenden 50 Jahre die meisten Städte einem dramatischen Wandel aufgrund laufender Sanierungen unterworfen sind. Jede Intervention, jeder Neubau und jedes sanierte Bestandsgebäude bestimmt wesentlich Gestalt und Funktionsweise der „Stadt der Zukunft“ und sollte mit dieser Verantwortungshaltung konzipiert werden.

Prof. Brian Cody lehrt und forscht als Leiter des Instituts für Gebäude und Energie an der TU Graz. Sein Schwerpunkt gilt der Maximierung der Energieperformance von Gebäuden und Städten. Er ist Gründer und Inhaber des Beratungsunternehmens ENERGY DESIGN CODY, das innovative Klima- und Energiekonzepte für Bauprojekte weltweit mitentwickelt. Brian Cody ist zudem als wissenschaftlicher Berater beim international tätigen Ingenieurbüro Arup tätig.



Brian Cody 25/5/10

Die Stadt als vernetztes System

Im Kontext denken

Planungsfragen zu energetischen Quartierskonzepten

Kaum eine Begrifflichkeit im Bereich der Gebäudeplanung und Stadtentwicklung wird mehr strapaziert als die der Nachhaltigkeit. Insbesondere der ökologische und klimagerechte Aspekt wird dabei gerne als Credo herangezogen. Dabei ist eine Stadt ein komplexes und mehrdimensionales System, das hochgradig vernetzte Strukturen besitzt. Nur eine integrierte Betrachtung und eine Konzeption, die an den Ort angepasst ist, können den Anforderungen an eine nachhaltige Stadtentwicklung gerecht werden.

Potenziale der Quartiersbetrachtung

Die Analyse der relevanten Parameter eines Standorts ist ein wesentlicher Baustein für jeden Lösungsansatz. Eine wesentliche Aufgabe besteht darin, Synergieeffekte zu identifizieren und zu nutzen. Es ergeben sich neue energetische und gestalterische Möglichkeiten, wenn der Blick nicht nur auf das Einzelgebäude und seine Anlagentechnik gerichtet, sondern über die Gebäudehülle hinaus auf das Quartier und die Potenziale eines Verbundkonzepts erweitert wird. Differenzierte Typologien von Freiräumen, Stadträumen, Netzen

und Gebäuden korrelieren im Verbund. Im Zusammenspiel aktiver und passiver Maßnahmen bieten ganzheitliche Ansätze neue räumliche und gestalterische Möglichkeiten im Quartiersverbund, beispielsweise zur Verknüpfung von Energieerzeugung und Energieverbrauch in Gebäudegruppen, zur Integration von Speichermassen und zum Lastspitzenausgleich in den Freiräumen sowie zur Verbesserung des Stadtklimas (Belüftung, Wärmebelastung und Wasserrückhaltung) und vieles mehr.

Doch es geht nicht nur um energetische Nachbarschaften, sondern insbesondere um die Bewohner und ihre soziale Identifikation mit dem Quartier. Jede bauliche Entwicklung verändert ihr soziales Umfeld und den Raum als Lebens-, Wohn- und Arbeitsort. Es ist ein sensibler Umgang mit Ressourcen und bestehenden Qualitäten wichtig, um sozialräumliche Verdrängungsprozesse zu vermeiden und mit den Bewohnern und den Gebäuden respektvoll umzugehen. Während der Planungsphase ist eine intensive Auseinandersetzung mit dem Ort erforderlich, um Rahmenbedingungen für einen attraktiven und qualitativen Lebensraum zu schaffen. Letztendlich steht ebenfalls die wirtschaftliche Betrachtungsebene einer Planung

im Fokus, welche über die eigentlichen Investitionskosten hinaus die Betriebs- und Instandhaltungskosten eines Systems in einer integrierten Lebenszyklusplanung abbildet.

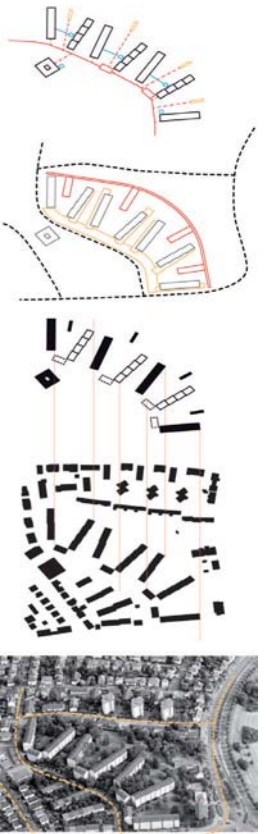
Zweifel sind angebracht, wenn es um Standard-Lösungen und einfache Rezepte der Energieeinsparung geht. Wir stehen erst am Anfang einer energiekulturellen Wende – Stoffströme und energiebezogene Wirtschaftsmodelle werden sich ebenso wie unsere Lebenswelten auf globaler Ebene verändern – und dieser Paradigmenwechsel wird viele Eingeständnisse fordern. Nicht nur politischer Nachdruck, sondern auch die Druckwelle, die von den Medien und der breiten Öffentlichkeit zum Thema Klimaschutz getragen wird, begleitet die gesetzlichen Vorgaben und verleiht den Normen zusätzliches Gewicht.

Der Fokus in Praxis und Wissenschaft ist klar auf das Ziel der CO₂-Minderung und Energieeinsparung gerichtet. Doch die Energieeinsparverordnung entlastet weder den Eigentümer noch den Planer von der Verantwortung zu entscheiden, welche Maßnahmen

sinnvoll zu treffen und welche Zielgrößen sinnvoll zu erreichen sind. Die Notwendigkeit einer ehrlichen und ganzheitlichen Betrachtung ist offensichtlich. In Frage stehen bei jeder Planung die Voraussetzungen rechtlicher und organisatorischer Struktur sowie die Art und die Systematik der Sanierung.

Differenzierte Analyse

Jeder Ansatz, in Zertifizierungsschritten und Checklisten Teilziele zu definieren, bleibt an der formalen Oberfläche haften. Das Kriterienbündel aus sozialem, kulturellem sowie ökonomischem und ökologischem Kapital lässt sich allenfalls am konkreten Einzelfall beurteilen und in der Qualität der konkreten Planung abbilden. Relevant für bauliche Entscheidungen sind im sensiblen Bestand Fragen nach Substanz, nach Erscheinungsbild und nach Reversibilität. Wichtig für programmatische Entscheidungen sind die Sozialstruktur der Bewohner und die Nutzungsangebote sowie die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme im Hinblick auf soziale Belange. Für die Einzelgebäu-



Betrachtungsebenen einer Quartierskonzeption im Bestand: Siedlung „Am Aubuckel“ in Mannheim – Bauherr: GBG - Mannheimer Wohnungsbaugesellschaft mbH



Energetisches Quartierskonzept im Neubau: „Zeppelin-Hof“ in Neuwied, Lageplan
 Bauherr: Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft Neuwied mbH

de gilt das Gleiche wie für energetische Quartierskonzepte: Es gibt keine allgemeingültige Standardlösung, sondern es bedarf der differenzierten Betrachtung von Standort und Quartier. Der Planungsaufwand ist sehr hoch, aber damit auch die Chance verbunden, eine ortsbezogene Lösung zu finden.

Energiekultureller Wandel

Es reicht wohl kaum, nur von energetischer Sanierung zu sprechen. In jedem guten Praxisbeispiel geht es auch um Gestaltung. Diese ist dabei nicht nur Selbstzweck, sondern gerade das vermittelnde Element zwischen dem technologischen Standard und der individuellen Lösung beziehungsweise zwischen der konzeptionellen Planung und der späteren Nutzung. Gerade hier ist der Schlüssel, den uns die Architektur an die Hand gibt, um zwischen der Technologie und der Erfahrungswelt der Bewohner zu vermitteln. Architektur und Landschaftsarchitektur können und müssen den Brückenschlag von energieultureller Haltung zum einzelnen Nutzer finden.



Energetisches Quartierskonzept im Neubau: „Zeppelin-Hof“ in Neuwied, Verbundschema
 Bauherr: Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft Neuwied mbH

Erst das Verbinden soziologischer Komponenten – wie der einer hohen Wohn- und Lebensqualität – mit der technisch-ökologischen Dimension der energetischen Sanierung schafft die Voraussetzung, dass sich Bewohner mit ihrem baulichen Umfeld identifizieren. So kann sich die Bereitschaft herausbilden, Verständnis für das energetische System und dessen Funktionsweise zu entwickeln und Verantwortung dafür zu übernehmen. Diese Akzeptanz ist die notwendige Basis, dass die Nutzer zu einem Teil des Gesamtsystems werden und damit dessen Qualität nachhaltig fördern und bewahren.

Regenerative Energien können auf vielfältige Weise vor Ort gewonnen werden. Ihre Nutzung bietet neue Möglichkeiten zur Dezentralisierung der Versorgungsstrukturen. Zwischen dem hohen Anspruch des energieautarken Stadtquartiers und einer zentralisierten Anbieterstruktur auf dem Energiemarkt kann ein

Mittelweg nur mit politischer Unterstützung eröffnet werden. Die Kosten für Energie werden steigen, auch wenn der Verbrauch gesenkt werden kann. Umso wichtiger wird damit das Quartier und die Qualität des Wohnumfeldes – und spätestens hier geht es wieder um Gestaltung für die Menschen.

Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff ist Inhaberin des Lehrstuhls für Entwerfen und Stadtentwicklung der TU Darmstadt, Sebastian Schaal ist Assistent am selben Lehrstuhl. Gemeinsam mit Prof. Günter Pfeifer forschen sie in der Fondation Kybernetik zur typologischen und energetischen Sanierung von Gebäuden.

Energieeffizienz in der Stadt

Integration in den Stadtumbau

Vier Thesen vorab:

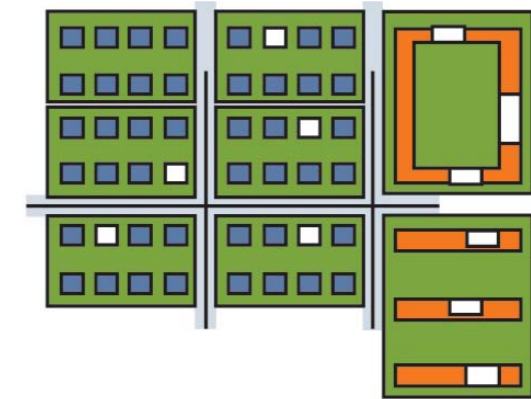
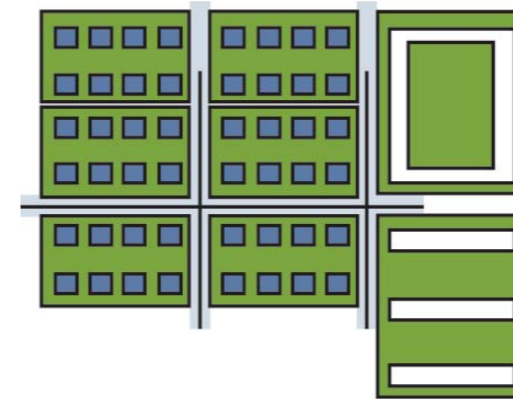
- > Voraussetzung für eine effiziente energetische Stadterneuerung ist ein solides Stadtentwicklungskonzept/Stadtumbaukonzept.
- > Die energetischen Einsparpotenziale sind in einzelnen Stadtstrukturen unterschiedlich verteilt und sollten entsprechend differenziert erschlossen werden.
- > Nachhaltigkeit in der energetischen Stadterneuerung heißt energetische, ökonomische und soziale Effizienz.
- > Energetische Stadterneuerung ist ein langfristiger Prozess – er braucht ein klares, konsequentes Konzept und stabile Rahmenbedingungen.

Ungeordnete Stadtentwicklung, planloser Ausbau innovativer Systeme und Schrumpfungsprozesse gefährden städtische Gesamteffizienz

Eine Integration der energetischen Gebäudesanierung in den Stadtumbau ist aus verschiedenen Aspekten zukünftig notwendig. Dies ist eine der Erkenntnisse der Forschungsbegleitung zum ExWoSt-Forschungs-

feld der „Energetischen Stadterneuerung“. Erfahrungen aus den Pilotprojekten der zurückliegenden Jahre zeigen, dass bei nicht abgestimmten (energetischen) Gebäudemodernisierungen und Schrumpfungsprozessen in der Stadtentwicklung die energetische Effizienz sinken kann. Dies gilt insbesondere für Stadtgebiete mit einem zentralen Fernwärmeversorgungssystem. Trotz zum Teil modernster Anlagentechnik stehen einer gesunkenen Wärmenachfrage deutlich steigende (relative) Verluste der Wärmeverteilung gegenüber. Ein wesentlicher Grund dieser ungünstigen Entwicklung liegt häufig in der dispersen Stadtumbaustrategie, die den Rückbau von einzelnen Gebäuden verfolgt.

Bei den Untersuchungen wurde deutlich, dass der flächenhafte Rückbau in Bezug auf die Gesamteffizienz vorteilhafter ist, da sich parallel zur Schrumpfung der Einwohnerzahl auch die besiedelte und mit technischer Infrastruktur zu erschließende Fläche verkleinert. So reduziert der flächige Rückbau auch das notwendige Fernwärmenetz und damit die Verteilverluste.



Strategien des Stadtumbaus

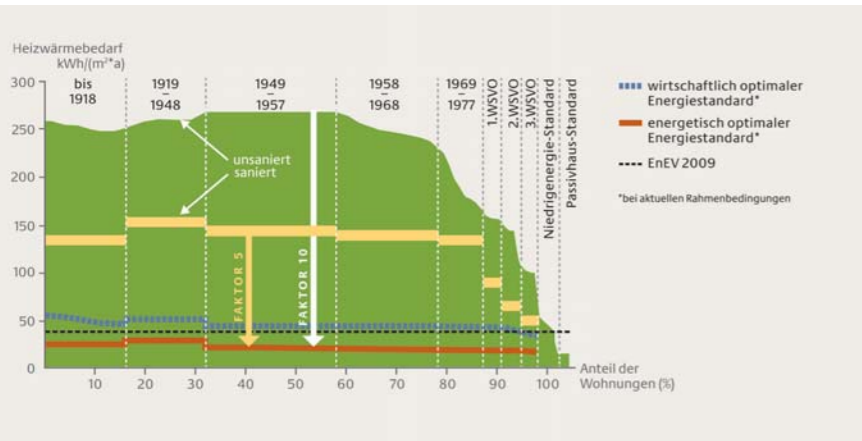
Flächiger Rückbau ganzer Siedlungseinheiten

„Disperser“ Rückbau in der Fläche

Energieeinsparpotenziale des Gebäudebestands sind differenziert zu erschließen

Der Heizwärmebedarf von Neubauten entsprechend der Energieeinsparverordnung 2009 ist circa fünf- bis siebenmal geringer gegenüber unsanierten Gebäuden aus der Zeit vor 1960. Im Vergleich zur Energieeinsparverordnung 2012 kann sogar von einem Faktor zehn ausgegangen werden.

Wird der gegenwärtige Modernisierungszustand der älteren Baubestände berücksichtigt, ist der gemittelte Mehrverbrauch etwa drei- bis fünfmal höher als im Neubau. Diese Tatsache könnte bei weiter steigenden Energiepreisen erheblich dazu beitragen, die Attraktivität der gerade in den Innenstädten befindlichen älteren Bauwerke zu mindern und „Nebenkostengetriebene Leerstände“ hervorzurufen. Deshalb wird es künftig darauf ankommen, vor allem in diesen Stadtgebieten einen Prozess der energetischen Stadterneuerung anzustoßen, um mit Blick auf bezahlbaren Wohnraum den Gebäudebestand im Verbund mit dem Quartier effizient zu sanieren.



Wohnungsbestände und spezifischer Wärmebedarf bei unterschiedlichen energetischen Sanierungs- oder Gebäudezuständen

Ganzheitlicher Ansatz zur energetischen Stadterneuerung

Energetisch effiziente Stadtstrukturen zeichnen sich durch eine optimale Abstimmung zwischen Gebäuden und Versorgungsstruktur aus, die durch eine integrierte Planung und Realisierung zu erreichen ist. Einfluss haben eine Reihe „energierelevanter“ Faktoren wie die Kompaktheit und Ausrichtung der Gebäude, die Anordnung transparenter Fassadenelemente, die Speicherfähigkeit des Baukörpers und sein Wärmeschutzstandard, der Primärenergieträger sowie die Art der Energieversorgung (zum Beispiel Kraft-Wärme-Kopplung oder Einbindung regenerativer Energien in Fernwärmesysteme).

Gerade in Städten mit umfangreichen Altbaubeständen bestehen jedoch aufgrund wertvoller oder denkmalgeschützter Fassaden zahlreiche Restriktionen für eine energetische Verbesserung der Bausubstanz. Für eine hohe Gesamteffizienz in diesen Stadtgebieten ist es besonders wichtig, neben den Maßnahmen an den Gebäuden, die Potenziale der energetisch günstigen zentralen Versorgungsinfrastrukturen, wie Nah- oder Fernwärme auf Basis der Kraft-Wärme-Kopplung, in die Betrachtungen einzubeziehen.

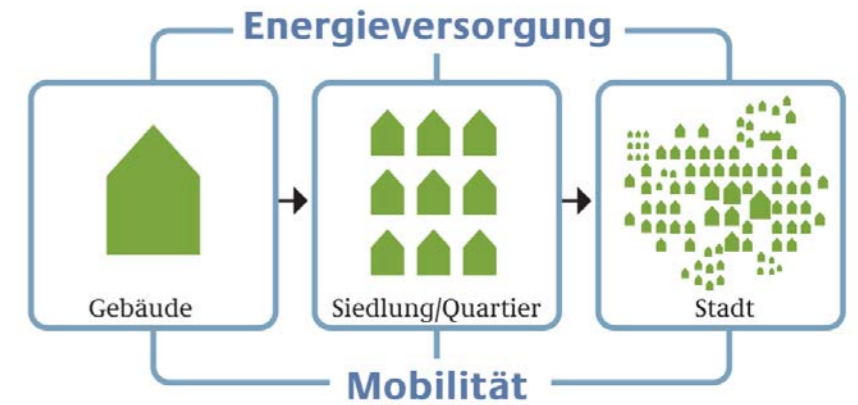
Aufgrund ihrer hohen Wärmebezugsdichten eignen sich vor allem innerstädtische Gründerzeitquartiere, Zeilenbauten der zwanziger, fünfziger und sechziger Jahre sowie Plattenbauten der siebziger und achtziger Jahre in Ost- und Westdeutschland für dieses Wärmeversorgungssystem. Die an einer hohen Gesamteffizienz orientierte Realisierung des politischen Ziels der „Energiewende“ setzt also voraus, die Stadt als Gesamtsystem zu betrachten.

Das betrifft auch die langfristig energetisch wirksame Stadtentwicklungs- und Bauleitplanung, vor allem die Fragen der Standortplanungen und deren Wirkungen auf den Verkehrssektor. Hier stehen nicht nur die energetischen Effekte, die durch eine vermehrte Elektromobilität erreicht werden können, sondern vor allem auch die langfristige Standortplanung von verkehrsrelevanten Flächennutzungen, wie Freizeit-, Gewerbe- und Einkaufsstandorten und die Verkehrslenkung im Mittelpunkt des Interesses.

Energetischer Plausibilitätscheck

Es wird deutlich, dass die energetische Stadterneuerung ein komplexer Prozess mit zahlreichen Zusammenhängen und Wechselwirkungen ist. Deshalb ist es sinnvoll, Stadtumbaukonzepte oder Stadtentwicklungskonzepte systematisch zu betrachten und einem energetischen Plausibilitätscheck zu unterziehen. Der Plausibilitätscheck ist am Rande des ExWoSt-Forschungsfelds „Energetische Stadterneuerung“ entstanden und durch die Brandenburgische Landesregierung gefördert worden. Diese Methode zeigt, ob Stadtgebiete oder Quartiere, auch nach der energetischen Sanierung des Gebäudebestands noch über eine Wärmedichte verfügen, die den Ausbau der Fern- oder Nahwärme rechtfertigt. So kann vermieden werden, dass heute Systeme aufgebaut werden, die in der Zukunft energetisch und ökonomisch ineffizient sind.

Fazit: Die integrierte Betrachtung der Stadt vom Gebäude über das Quartier bis hin zur Gesamtstadt ist vor dem Hintergrund der „Energiewende“ ein gesamtdeutsches (Zukunfts-)Thema!



Professor Dr.-Ing. Matthias Koziol leitet seit 1997 den Lehrstuhl Stadttechnik an der BTU Cottbus. Seine Forschungen und Gutachtertätigkeiten widmen sich unter anderem den Themen Energie, Umwelttechnik, Umweltverträglichkeitsprüfung, Stadtplanung und Stadtumbau. Die Begleitforschung für das „Modellvorhaben zur energetischen Stadterneuerung in Städten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt“ führt sein Lehrstuhl seit 2007 durch.

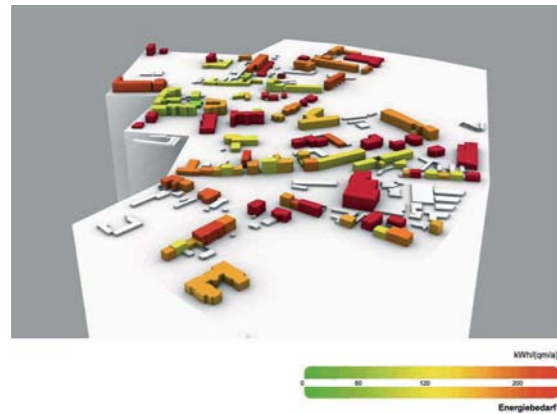
Räumliche Ebenen der energetischen Stadterneuerung

Vielfalt managen

Energetische Stadtentwicklung in Altbauquartieren

Städte benötigen Werkzeuge, die die Auflagen des Klimaschutzes und der Energieeinsparung mit den Erfordernissen langfristiger Stadtentwicklungsstrategien verbinden. Das gilt vor allem auch für die Städte in ländlichen Regionen, wie beispielsweise in Brandenburg. Der Umbau der Städte wird dort vom Strukturwandel geprägt. Leerstand, demografische Transformationen und fehlende Investitionsbereitschaft bestimmen die Situation. Die Beachtung der bestehenden Rahmenbedingungen des Strukturwandels ist maßgebliche Voraussetzung für zukünftige Energiestrategien, um den Zielen einer nachhaltigen Stadtentwicklung Rechnung zu tragen.

Um die Energieeffizienz der Städte zu steigern, sind unterschiedliche Interventionsmaßnahmen der Stadtentwicklung notwendig. Diese Maßnahmen werfen zunächst nicht die Frage nach innovativen Technologien, sondern nach neuen strategischen Planungsinstrumenten auf.



Heterogenität als Chance

Die energieeffiziente Auslastung von städtischen Quartieren in heterogenen Gebieten mit vielen unterschiedlichen Gebäudeeigentümern und Bauwerkstypen stellt sich anders dar als in homogenen Bereichen mit wenigen Eigentümern und einheitlicher Baustruktur. Unterschiede hinsichtlich der Eigentümer und Bauwerke in heterogenen Quartieren stehen in Verbindung mit einem differenzierten Energiebedarf und unterschiedlichen Potenzialen der energetischen Sanierung.

Dieses Merkmal heterogener Quartiere ist im Kontext von energetischer Stadtentwicklung von grundlegender Bedeutung. Wenn in heterogenen Stadtgebieten von verschiedenen Nutzern zu unterschiedlichen Zeiten und in stark abweichenden Mengen Energie produziert und verbraucht wird, ist dies ein bislang weitgehend unbeachtetes Potenzial, das genutzt werden muss. Entscheidend sind dabei die charakteristische Mischnutzung, die sehr unterschiedliche Sanierungssituation im Bestand und die energetische Mischversorgung (Einzellösung, Nahwärme, Fernwärme) von heterogenen Quartieren. Dieser Nutzer- und Gebäudemix muss als Potenzial begriffen werden. Unterschiedliche Mieter- und Eigentümergruppen können so beispielsweise in „Energieräumlichen Nutzergemeinschaften“ vereint werden.

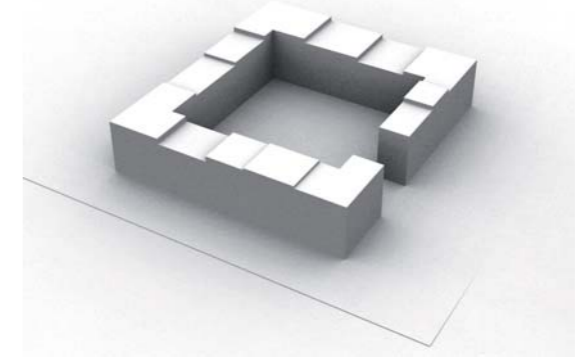
Energiebedarf Quartier Ostrow, Cottbus, 2010

Eigentümerstandortgemeinschaft

Künftig sollten gemeinschaftliche energetische Aufwertungen durch den Zusammenschluss mehrerer Beteiligter erfolgen. Bestehende und zukünftige Eigentümergemeinschaften gilt es dabei einzubeziehen. Außerdem sollte auch Mietern ermöglicht werden, energetische Aufwertung in Gemeinschaft mit anderen Mietern oder Eigentümern durchzuführen. Förderungen, beispielsweise in Form von KfW-Mitteln, sind für Mieter ebenso verfügbar wie für Eigentümer.

Nutzergemeinschaftliche Modelle müssen aus der individuellen Situation vor Ort entwickelt werden, Kommunen können unterstützend beraten. Als Grundlage bietet sich beispielsweise das Modell der Eigentümerstandortgemeinschaft (ESG).

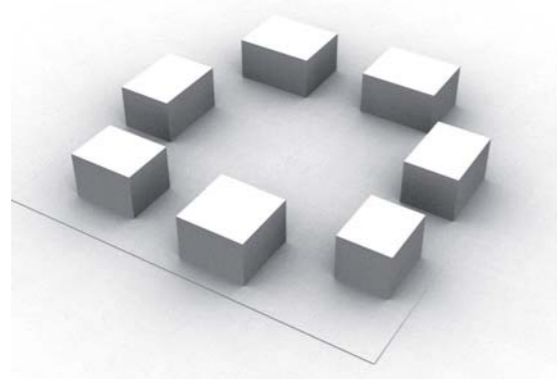
Der Zusammenschluss mehrerer Eigentümer dient zur gemeinschaftlichen Investition, beispielsweise in ein Blockheizkraftwerk (BHKW). Die entstehende Wärme wird über ein Nahwärmenetz verteilt, der Strom möglichst direkt verbraucht oder Überschüsse ins öffentliche Stromnetz eingespeist. Das BHKW muss auf einem geeigneten Grundstück errichtet werden, Leitungen zu den angeschlossenen Häusern führen über weitere Grundstücke. Diese Aspekte sind vorab rechtlich eindeutig zu regeln und durch Eintragungen in die Grundbücher abzusichern. Hilfreich ist, eine Eigentümer-GbR zu gründen. Sinnvoll ist vor diesem Hintergrund, die energetisch unterschiedlichen Eignungen der Bestandsgebäude in heterogenen Quartieren zu nutzen: Für denkmalgeschützte Gebäude besteht möglicherweise nicht die Option, eine Solarenergieanlage zu installieren. Hier kann die ESG als Grundlage für eine Investition in eine Dachsolaranlage auf einem Gebäude dienen, das besser geeignet ist.



Energieräumlicher Cluster TYP A

Weitere mögliche Modelle für energieräumliche Nutzergemeinschaften sind eine Betreiber-GbR oder auch eine Investor-GbR. Gerade wenn Einzeleigentümer alleine nicht über die finanziellen Möglichkeiten für eine umfassende energetische Aufwertung verfügen, liegt ein finanzielles Potenzial bei den Mietern als Nutzergruppe. Mögliche Beteiligungsformen und Organisationsmodelle einer Mieterbeteiligung an Investitionskosten sind zahlreich:

- > unterschiedliche Investitionsformen wie Mieterdarlehen
- > Mischfinanzierungen zwischen Eigentümer und Mietern
- > eigene Investitionen der Mieter mit und ohne Zuschuss des Eigentümers
- > verschiedene Formen des Haustechnikbetriebs durch Mieter, Eigentümer oder Contractor



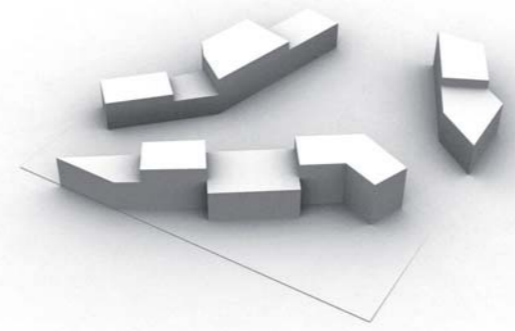
Energieräumlicher Cluster
TYP B

Für alle Modelle gilt jedoch, dass Information, Reflexion und Eigeninteresse Grundlagen einer nachhaltigen Eigentümer- und Mieterzusammenarbeit im Quartier sind. Dazu ist eine aktive Begleitarbeit in den Quartieren hilfreich, wodurch sich Gemeinschaften konstituieren und organisieren können. Beispiele aus der Praxis zeigen, dass zur Gründung von Nutzergemeinschaften ein längerer Findungsprozess der Beteiligten zu erwarten und eine intensive Beratungsunterstützung zu gewährleisten sind.

Energieräumliche Cluster

Grundlage ist hierbei eine genauere Untersuchung und Strukturierung der Quartiere, bei der energierelevante Ausgangsdaten erhoben werden. Die energetische Betrachtung der Gebäudegruppen in Zusammenhang mit Clustern als Annäherungsmodelle ist zunächst wesentlicher als die Einzelbauuntersuchung.

Um diese zu erreichen, müssen Typisierungen in Form von „Energieräumlichen Clustern“ vorgenommen und in die kommunale Planung integriert werden. Der Unterschied zwischen dem Ordnungsprinzip konventioneller typologischer Gebäudegruppen und den „Energieräumlichen Clustern“ besteht darin, dass für letztere nicht das äußere Erscheinungsbild, sondern die stadttechnische, sozialräumliche und städtebauliche Gemeinsamkeit von zusammenhängenden Strukturen im Quartier maßgeblich ist.



Energieräumlicher Cluster
TYP C

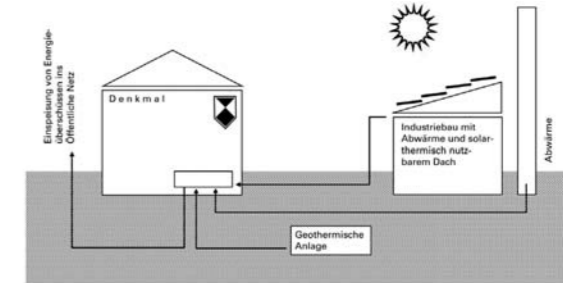
Add-On

Die Heterogenität von Quartieren stellt eine Chance dar, die der Erhaltung historischer Architektur zugute kommen kann. In heterogenen Stadtgebieten können zahlreiche Bauten infolge der baukulturellen Bedeutung oder aus Denkmalschutzgründen nur eingeschränkt energetisch modernisiert werden. Die Ansprüche der energetischen Ertüchtigung einerseits und der Schutz historischer Substanz andererseits stehen nicht selten im Widerspruch. Diesem Konflikt kann in heterogenen

Quartieren durch die räumliche Trennung von Gebäuden einerseits und energieoptimierenden Eingriffen andererseits begegnet werden. Ein Beispiel: Befindet sich ein denkmalgeschützter Altbau in Nachbarschaft zu einem gewerblichen Neubau, können Solaranlagen zur Versorgung beider Häuser auf dem Neubaudach installiert werden. Diese „Nachbarschaftsmodelle“ der energetischen Versorgung werden als „Add-On“-Lösung bezeichnet. Add-On ist eine technisch-energetische Kompensationsmaßnahme, bei der das historische Gebäude nur in begrenztem und angemessenem Rahmen verändert wird. Denkmalspflegerische Auflagen werden respektiert.

Bürgergesellschaft braucht offene Energiesysteme

Die Spielräume der heterogenen Quartiere hinsichtlich einer differenzierten energetischen Stadtentwicklung sind jedoch nur dann sinnvoll nutzbar, wenn auch die Bewohner bezüglich der Potenziale ihres Wohngebietes sensibilisiert werden und entsprechend handeln. Wie in der INIK-Studie deutlich wird, gilt es, das bürgerschaftliche Mitgestalten bei der Stadtentwicklung und die Förderung der Akzeptanz der Bewohner in Zukunft noch mehr in den Vordergrund städtischer Energiestrategien zu stellen. Die Partizipation der Nutzer muss aber nicht nur gefordert, sondern als elementarer Bestandteil der energetischen Stadtentwicklung auch gefördert werden.



Add-On-Prinzip

In heterogenen Quartieren sollte dem Aspekt der Individualität und Vielschichtigkeit bürgerschaftlicher Entscheidungen zur energetischen Sanierung Rechnung getragen werden. Rigide Anschlusszwänge oder unflexible Auflagen des städtebaulichen Denkmalschutzes fördern bürgerschaftliche Entscheidungen bei der energetischen Entwicklung von Quartieren nicht, sondern hemmen diese. Eine motivierte und engagierte Bewohnerschaft benötigt also ein ausreichend offenes energetisches Konzept, um sich mit individuellen Vorstellungen und Lösungswegen einbringen zu können.

Die Autoren sind Mitarbeiter des Instituts für Neue Industriekultur INIK, Cottbus, in den Bereichen energetische Stadtentwicklung und städtebaulicher Denkmalschutz sowie parametrisches Entwerfen und strategisches Planen in strukturschwachen Industrieregionen. Der Beitrag beruht auf einer Studie des INIK im Auftrag des Ministeriums für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg MIL (Gutachten zu Handlungsansätzen und Strategien der lokalen Energie- und Klimaschutzpolitik in Altbauquartieren der Innenstädte am Beispiel der Städte Cottbus, Finsterwalde und Neuruppin. Potsdam, 2010).

Arbeit an der energetischen Zukunft

Neue Förderprogramme für die Stadtsanierung

Mit dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ setzt die Bundesregierung neue Impulse für innovative und effiziente Konzepte zur Sanierung des Gebäudebestands. Ziele, Strukturen und mögliche Formen der Umsetzung stellt Oda Scheibelhuber im Gespräch mit dem BDA dar.

Das neue KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ vollzieht einen Wechsel in der bisherigen Förderpolitik. Wodurch ist der Perspektivenwechsel vom einzelnen Gebäude auf den Quartiersbezug begründet?

Oda Scheibelhuber: Energieeinsparung und Klimaschutz sind die zentralen Herausforderungen unserer Zeit. Dem Gebäudebereich kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Mit dem sehr erfolgreichen CO₂-Gebäudesanierungsprogramm wird die energetische Sanierung des einzelnen Gebäudes unterstützt. Hierfür stehen 2012 bis 2014 jährlich 1,5 Milliarden Euro aus dem „Energie- und Klimafonds“ zur Verfügung.

Es wird zukünftig noch stärker darauf ankommen, den Sanierungsprozess auf eine breitere städtebauliche Basis zu stellen. Denn in dicht bebauten Innenstadtlagen kann es sinnvoller sein, eine gemeinsame Wärmeversorgung zum Beispiel über eine Kraft-Wärme-Kopplung zu installieren, anstatt in jedem einzelnen Gebäude die Heizung zu erneuern. Der quartiersbezogene Ansatz wurde mit dem neuen KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ verankert. Damit werden integrierte Quartierskonzepte, die Einstellung eines Sanierungsmanagers sowie investive Maßnahmen zur

Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung, entwickelt und umgesetzt. Dieser Quartiersansatz soll, sofern vorhanden, auf integrierten Stadtentwicklungskonzepten basieren und kommunale energetische Ziele berücksichtigen. Es bleibt jedoch dabei, dass an jedem Gebäude die Gebäudehülle verbessert werden soll, soweit es unter städtebaulichen Gesichtspunkten zulässig ist. Insofern wird eine sinnvolle Ergänzung geschaffen.

Welche zusätzlichen Potenziale zur bestehenden Förderung sollen mit dem neuen Programm erreicht werden?

Quartierskonzepte können energetische Sanierungsmaßnahmen und baukulturelle Belange einschließlich des Denkmalschutzes miteinander verbinden. Über eine gemeinsame Wärmeversorgung im Quartier und deren effizienten Betrieb lassen sich zusätzliche Energieeinsparpotenziale erschließen. Eine zentrale Wärmeversorgung ist meist einfacher mit erneuerbaren Energien zu betreiben. Denkbar sind Solarkollektoren an Stellen, die das Stadtbild nicht beeinträchtigen. Um Sanierungsmaßnahmen am denkmalgeschützten Gebäude finanziell zu unterstützen, steht zudem seit April 2012 der Förderbaustein „Effizienzhaus Denkmal“ im KfW-Programm „Energieeffizient Sanieren“ zur Verfügung.

Mieterschutzverbände kritisieren die in Folge der energetischen Sanierung gestiegenen Mietpreise. Können quartiersbezogene Sanierungskonzepte Umweltziele effizienter erreichen und so bezahlbaren Wohnraum sichern?

Die Quartierskonzepte zeigen Mietern und Eigentümern vor der Sanierung, welche technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier bestehen und welche konkreten Maßnahmen ergriffen werden können, um CO₂-Emissionen zu reduzieren. Zudem kann ein Sanierungsmanager die Umsetzung des Konzepts begleiten und die Öffentlichkeitsarbeit koordinieren. Er kann auch das Sanierungskonzept unter Beteiligung der Eigentümer, Mieter und sonstiger Akteure wie Energieversorger erstellen. Auf diese Weise werden mit Unterstützung der Bewohner quartiersbezogene Lösungen identifiziert. Fördermittel aus den KfW-Programmen zur energetischen Sanierung reduzieren die Sanierungskosten und begrenzen damit Mietsteigerungen. Um die Preisunterschiede zwischen energetisch guten und schlechteren Gebäuden am Markt zu verdeutlichen, unterstützt die Bundesregierung in Modellprojekten ausgewählte Kommunen bei der Erstellung energetischer Mietspiegel.

Welcher politische Rahmen für eine energetische Quartierssanierung wird von der Bundesregierung geschaffen?

Die Bundesregierung hat 2011 mit der Novellierung des Bauplanungsrechts den Klimaschutzgedanken gestärkt. Dies beschleunigt die Energiewende im Bereich des Städtebaus und erleichtert Maßnahmen zur nachträglichen Wärmedämmung und Errichtung von Anla-

gen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Den aktuellen Herausforderungen soll auch in bebauten Gebieten mit städtebaulichen Mitteln wirksam begegnet werden. Die notwendigen Voraussetzungen sind Gegenstand des zweiten Teils der Bauplanungsrechtsnovelle mit den Schwerpunkten der Stärkung der Innenentwicklung sowie der Anpassung der Baunutzungsverordnung.

Wird das Programm als integraler Bestandteil in der Städtebauförderung verankert?

Das neue KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ wird aus dem „Energie- und Klimafonds“ der Bundesregierung finanziert. Damit verfolgt die Bundesregierung das Ziel, bis zum Jahr 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand in Deutschland zu schaffen. Zur Erreichung dieses Ziels ist eine Beschränkung ausschließlich auf die Gebiete der Städtebauförderung nicht sachgerecht. Bundesfinanzhilfen zur Städtebauförderung, über deren Zuteilung an die Kommunen die Länder entscheiden, können die KfW-Förderung flankieren. Inhaltlich besteht insofern eine Verknüpfung zwischen beiden Programmen, weil die Förderung auf Grundlage integrierter Konzepte erfolgt. Auf Quartiers-ebene können die Städtebauförderung und das KfW-Programm sinnvoll kombiniert werden.

Oda Scheibelhuber ist Leiterin der Abteilung Raumordnung, Stadtentwicklung, Wohnen und öffentliches Baurecht im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin.

Energie, Quartier und Architektur

Strategien in Brandenburg

Das Land Brandenburg unterstützt mit einer innovativen Förderpolitik die energetische Stadtsanierung, um Bausubstanz effizient und mit einem baukulturellen Anspruch zu modernisieren. Die praktizierten Ansätze und Strategien erläutert Peter Busch im Gespräch mit dem BDA.

Welche Ansätze verfolgt das Land Brandenburg, um die Städte klimagerecht zu gestalten?

Peter Busch: Im Bereich des industriell gefertigten Wohnungsbaus hat es bereits große Erfolge gegeben. Allerdings standen jahrelang Einzelgebäude im Vordergrund, wenn es um energetische Sanierungen ging. Bei Bestandsgebäuden wurde oft die Außenhülle gedämmt. Neben den positiven Effekten beim Energieverbrauch gab es jedoch teilweise negative Auswirkungen auf das Stadtbild. Wir sind mittlerweile überzeugt, dass integrierte Maßnahmen der Schlüssel zum Erfolg sind. Zukünftig muss der Blick nicht nur auf das Einzelgebäude ausgerichtet sein, sondern es müssen Quartierskonzepte entwickelt werden. Aus dieser Erkenntnis haben wir unsere Strategie „Energie in der Stadt“ in Verbindung mit der Städtebauförderung entwickelt.

In diesem Zusammenhang kann auch die Idee der Gründung sogenannter Eigentümerstandortgemeinschaften angeführt werden: Durch den Zusammenschluss von mehreren Eigentümern können notwendige energetische Investitionen (zum Beispiel Insellösungen durch Kraft-Wärme-Kopplung) effizienter erfolgen. Durch solche Initiativen kann bei Sanierungen auf Eingriffe in die Außenhülle weitgehend verzichtet werden, sodass wir auch das baukulturelle Erbe erhalten können. Bei den von der KfW zu fördernden Quartierskonzepten wird

hierzu auch ein Schwerpunkt auf die ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen gelegt.

In welcher Form wird die energetische Quartierssanierung auf förderpolitischer Ebene unterstützt?

Hier bleibt es bei den in Brandenburg bewährten Programmen: einerseits der Wohnraumförderung, die jeweils mit spezifischen, energetischen Komponenten ausgestattet sind, und andererseits der Städtebauförderung. Hier können wir im Zuge der Gesamtmaßnahme auch eine große Bandbreite von Maßnahmen mit energetischer Zielsetzung fördern. Neu ist, dass wir ab diesem Jahr bei der Städtebauförderung die Erarbeitung kommunaler oder quartiersbezogener Energiestrategien vorsehen.

Außerdem hat sich bei den „Modellvorhaben zur Energetischen Stadterneuerung in Städten der Länder Brandenburg und Sachsen-Anhalt im Rahmen des Forschungsfelds Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)“ des Bundes gezeigt, dass man mit Quartierskonzepten die besten Ergebnisse erzielt. Mit dem sogenannten Plausibilitätscheck, der von der BTU Cottbus im Auftrag des MIL entwickelt wurde, haben Städte und Gemeinden nun auch ein geeignetes Instrument zur Hand, den Erfolg der Konzepte zu messen.

Wer kann einen Förderantrag für das neue KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ stellen? Welche Rolle kommt der Einbindung von Architekten zu?

Grundsätzlich kann das jede Kommune in Brandenburg, auch außerhalb unserer Kulisse für die Städtebauförderung, wobei dann keine ergänzende Landesförderung

möglich ist. Die Aktivitäten der Kommunen begrüßen wir! Daher haben wir uns frühzeitig in der vorgeschalteten Pilotphase dafür eingesetzt, dass möglichst viele Kommunen am Förderprogramm der KfW teilnehmen.

Bei den Quartierskonzepten fördert die KfW ohnehin nur Sach- und Personalkosten, die von sachkundigen Dritten erbracht werden. Die Förderung des zweijährigen Sanierungsmanagements – als die Umsetzungsbegleitung der Konzepte – wendet sich expressis verbis auch an Planungsgemeinschaften, zum Beispiel aus Stadtplanungs-, Ingenieur- und Architekturbüros. Natürlich ist die Einbeziehung architektonischen Sachverständigen auch schon bei der Konzepterstellung möglich und sinnvoll. Die Quartierstypologie ist von großer Bedeutung, wenn es um architektonische Fragestellungen geht.

Kann die energetische Quartierssanierung ein Effizienzpotenzial bei der Modernisierung von Großwohnsiedlungen eröffnen?

Gerade im Bereich der kommunalen und genossenschaftlich organisierten Wohnungsunternehmen haben wir in Brandenburg einen hohen Sanierungsstand auf einem relativ hohen Sanierungsniveau, der sich auch auf die energetische Ertüchtigung bezieht. Bei den Unternehmen des Verbands Berlin-Brandenburgischer Wohnungsunternehmen (BBU) ist der Energieverbrauch von 1990 bis 2009 um 46 Prozent gesunken. Dies ist übrigens auch ein Ergebnis der Brandenburger Förderpolitik.

Dennoch spielt gerade die quartiersbezogene Betrachtung bei Großwohngebieten eine zentrale Rolle, wenn es zum Beispiel um die Frage geht, wie bestehende Fernwärmenetze optimiert werden können. Das geht auch durch Aufteilung in kleinere Netze, sogenannte Insellösungen. Auf jeden Fall kommt Kraft-Wärme-Kopplung in Verbindung mit dem Einsatz erneuerbarer Energien eine wachsende Bedeutung zu. Hierzu hat das MIL mit der Wohnungswirtschaft eine Vereinbarung geschlossen, die gerade darauf angelegt ist, den Quartiersbezug zu verstetigen.

Welche Rolle kommt den Stadtwerken bei der energetischen Stadterneuerung zu?

Ausgehend von den Forderungen der Energiestrategie 2030 der Landesregierung kommt es darauf an, alle relevanten Akteure mit einzubeziehen. Neben den Eigentümern und der Verwaltung sind natürlich insbesondere auch die Energieversorgungsunternehmen in der Pflicht, einen Beitrag zu leisten. In einigen Kommunen laufen die Konzessionsverträge bald aus, so dass neue Überlegungen nicht nur in Hinblick auf die Netze, sondern auch auf die Struktur der Energieversorgung selbst, das heißt, die Wiederbelebung der Stadtwerke, sinnvoll ist.

Peter Busch ist Leiter des Referats für Bautechnik, Energie, Bau- und Stadtkultur im Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MIL), Potsdam.

Gute Beispiele

Gesamtstädtisches Energiekonzept: Hennigsdorf

Vor dem Hintergrund der klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung gewinnen gesamtstädtische Energiekonzepte zunehmend an Bedeutung.

Erfolgreicher Klimaschutz erfordert ressortübergreifendes Handeln. Hennigsdorf, ein industriell geprägtes, nördlich von Berlin gelegenes Mittelzentrum mit 26.000 Einwohnern, hat diesen konzeptionellen Ansatz frühzeitig erkannt. Aufbauend auf vorhandenen Strukturen wurden stringent Maßnahmen und Investitionen getätigt, die künftig die Säulen eines integrierten Energiekonzeptes bilden. Die bis 2020 zu erfüllenden Bundes- und EU-Vorgaben zur CO₂-Einsparung und zum Einsatz regenerativer Energien sind in Hennigsdorf bereits heute zu großen Teilen erfüllt. Die Stadt ist somit ein Vorreiter und Vorbild im Klimaschutz – und das in einer signifikanten Größe als Mittelzentrum.

Hennigsdorf, ursprünglich ein Fischerdorf, das erst 1962 Stadtrecht erlangte, wuchs im 20. Jahrhundert im Zuge der Industrialisierung rasant an. Ein sehr hoher Anteil von etwa 80 Prozent Geschosswohnungsbau mit Werksiedlungen aus den 1930er und 1950er Jahren sowie jüngere Plattenbauten prägten die Bebauungsstruktur bis zum Mauerfall. Heute ist Hennigsdorf Standort von Bombardier Transportation, mit 2.000 Arbeitsplätzen der größte Arbeitgeber Brandenburgs.

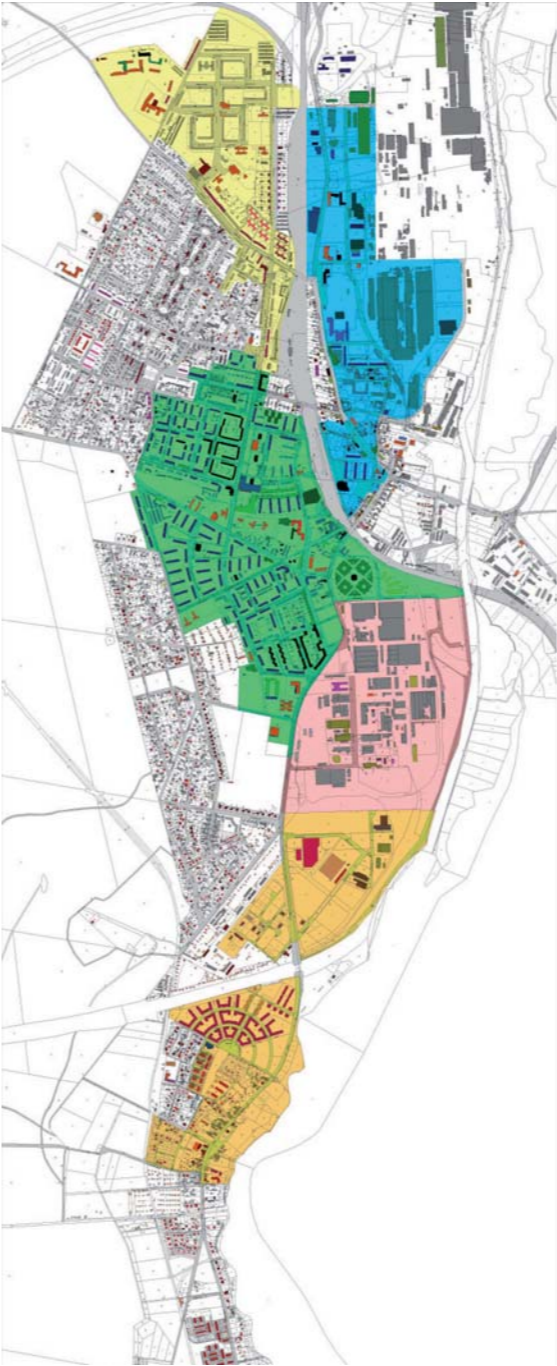
Die Verantwortlichen der Hennigsdorfer Stadtpolitik erkannten bereits in den 1990er Jahren, dass eine sichere, preiswürdige und umweltverträgliche Energieversorgung zunehmend zum bedeutenden Standort- und Imagefaktor eines Stadtquartiers gehört, der dazu beiträgt, den Wohn- und Gewerbestandort zu sichern und zu entwickeln.

Energiepolitische Handlungsfelder

Unter dem Stichwort der sozialen Stadtentwicklung wurden im Sinne der Daseinsfürsorge folgende Maßnahmen festgesetzt:

- > keine Privatisierung der Stadtwerke Hennigsdorf als kommunales Versorgungsunternehmen
- > konsequenter Ausbau des Fernwärmenetzes
- > Nutzung regenerativer Energien im Energiemix
- > frühzeitige Einbindung der Wohnungsunternehmen und der Bürger

Eine optimale städtische Energieversorgung erfordert eine ganzheitliche Betrachtung, die vorhandene Stadtstrukturen aus Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau einbezieht und dabei Energieversorger, Eigentümer und nicht zuletzt die Nutzer der Gebäude am Prozess der Erneuerung beteiligt. Diese Bausteine und Akteure gilt es im Sinne einer aktiven Prozesssteuerung durch die Stadtverwaltung zu vernetzen und zu koordinieren.

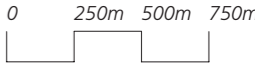


Bereits in den 1990er Jahren wurde eine klassische Gebäudesanierung in Verbindung mit der Erneuerung beziehungsweise dem Ausbau des Fernwärmenetzes in wirtschaftlich und technisch effektiver Weise durchgeführt. Das weitere Ziel war es, eine leistungsfähige Wärmeversorgung für die Stadt aufzubauen und die politischen und rechtlichen Klimaschutzziele frühzeitig zu erreichen. So wurden bindende Vereinbarungen getroffen, um den Anschluss möglichst vieler Wohnquartiere an das Fernwärmenetz zu gewährleisten. Erleichtert wurde dies durch den Umstand, dass ein großer Teil des Wohnungsbestands in der Hand von nur zwei Eigentümern ist, der Wohnungsbaugenossenschaft Hennigsdorf (WGH) mit 4.700 Wohneinheiten und der stadteigenen Hennigsdorfer Wohnungsbaugesellschaft (HWB) mit 3.200 Wohneinheiten, sowie durch einen engen Kundenkontakt zu den privaten Wohnungseigentümern.

Der effiziente Ausbau des Fernwärmenetzes versetzte die stadteigenen Stadtwerke in die Lage, 80 Prozent der privaten Haushalte und jeweils 70 Prozent der gewerblichen und kommunalen Nutzungen mit Fernwärme zu versorgen.

Fernwärmesatzung
1997/2007

- Fernwärmevorrangteilgebiet: Hennigsdorf Nord einschließlich Krankenhausgelände
- Fernwärmevorrangteilgebiet: Gewerbegebiet Nord mit altem Ortskern
- Fernwärmevorrangteilgebiet: Stadtmitte
- Fernwärmevorrangteilgebiet: Gewerbegebiet Süd 1 und Betriebsflächen Bombardier Transportation GmbH
- Fernwärmevorrangteilgebiet: Gewerbegebiete Süd 3-4 und Nieder Neuendorf



Die HWB zum Beispiel investierte in die Modernisierung ihres Gebäudebestands 125 Millionen Euro, davon circa 25 Prozent in die Steigerung der Energieeffizienz. Damit wurden etwa 5,7 Millionen kWh/Jahr Energie eingespart und die CO₂-Emissionen um 47 Prozent gemindert. Auf diese Weise konnten die in den vergangenen Jahren deutlich gestiegenen Energiekosten kompensiert werden: Im selben Zeitraum erhöhten sich die warmen Betriebskosten für die Bewohner kaum.

Quartiersübergreifende Sanierung

Ein weiteres, durch einen optimalen umfassenden Gebäudeschutz initiiertes und zu lösendes Konfliktfeld betrifft die Ansprüche des Denkmalschutzes an die Gestaltung von Gebäuden und Quartieren. In Hennigsdorf wurden vielerorts stadtbildverträgliche Kompromisse gesucht und gefunden: So wurde das Cohnsche Viertel als stadtbildprägende Werkssiedlung aus mehreren Zeitepochen unter Einsatz des Fernwärmenetzes denkmalgerecht modernisiert. Weitergehend wurde in dem Wohnquartier eine solarthermische Großanlage mit Fernwärmenetzanbindung installiert, die zehn Prozent des Gesamtwärmebedarfs für die 439 Wohneinheiten mit ihren etwa 1.100 Bewohnern erzeugt. Die Mieterhöhung aufgrund der Modernisierung betrug 0,45 Euro/m²/Monat, die Einsparung durch Effizienzsteigerung belief sich auf 0,73 Euro/m²/Monat, für den Mieter also eine Ersparnis von 0,28 Euro/m²/Monat.

Regenerative Energieerzeugung

Die sozialverträgliche Umsetzung des städtischen Energiekonzepts mit Schwerpunkt auf dem Einsatz regenerativer Energien war nur unter Inanspruchnahme staatlicher Zuschüsse und Förderprogramme möglich. Diese Instrumente werden in naher Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen. Die 2009 und 2011 an das Fernwärmenetz angeschlossenen Biomasse- und Biogas-Block-Heizkraftwerke sind bereits ohne staatliche Zuschüsse errichtet worden. Sie erzielen jährlich 67.600 MWh beziehungsweise 6.000 MWh für die Fernwärme- und 20.000 MWh für die Stromerzeugung. Somit werden bereits heute mehr als 50 Prozent des Energiebedarfs für die Wärmeerzeugung regenerativ gewonnen. Trotz der hohen Investitionen von 20 Millionen Euro beziehungsweise 1,35 Millionen Euro ist der Betrieb dieser Anlage ab einem Ölpreis von 65 bis 70 Euro/Barrel rentabel. Die jährlichen CO₂-Emissionen wurden um etwa 37.000 t reduziert. Als positiver Nebeneffekt ist damit der Ausbau regionaler Wertschöpfungsketten verbunden, die einen entscheidenden wirtschaftlichen Impuls für die Stadt entfalten.

Im Bereich der Wohnungswirtschaft sollen, nachdem die Gebäudesanierungen weitestgehend abgeschlossen sind, geringinvestive Maßnahmen wie eine bewusste Betriebsführung der zur Verfügung stehenden Anlagentechnik, Smart Meter/Smart Grid und die Verankerung eines Klimaschutzbewusstseins der Bevölkerung zum Einsatz kommen. Deren Anwendung birgt ein Einsparpotenzial von bis zu 15 Prozent des Wärmebedarfs.

Die Stadt Hennigsdorf hat die „Energiewende“ insgesamt als Chance für einen zukunftsfähigen Umbau des Gebäudebestands und der Energieversorgung genutzt. Im Mittelpunkt stand nicht die energetische Sanierung von Einzelgebäuden, sondern die besonders effiziente Erneuerung ganzer Quartiere. Die Stadtentwicklungsplanung hat eine Schlüsselfunktion eingenommen und mit dem strategischen und ressortübergreifenden Denken von Stadtverwaltung und Versorgungsunternehmen sowie unter frühzeitiger Einbindung der Eigentümer und der Endverbraucher die Basis für den erfolgreichen Umbau geschaffen.

Zukünftige Aktivitäten sind auf das Schaffen von Energiespeichermöglichkeiten ausgerichtet, um Erzeugungs- und Verbrauchsprozesse zu entkoppeln. Als „Regionaler Wachstumskern“ entwickelte die Stadt Hennigsdorf im Verbund mit den Städten Velten und Oranienburg ein Klimaschutzkonzept, welches bindende Vorgaben vereinbart. Ziel ist es, bis 2015 die

CO₂-Emissionen gegenüber 2009 um weitere 22 Prozent zu reduzieren und bis 2030 gegenüber heute noch einmal 30 Prozent einzusparen. Diese optimistischen Zielvorgaben scheinen vor dem Hintergrund der bereits erreichten Erfolge auf dem Weg einer ganzheitlichen regionalen Klimaschutz-Strategie durchaus realistisch.

Energiekonzept

- > Ausgebautes Fernwärmenetz im Energiemix mit Schwerpunkt auf regenerativen Energiequellen (Biomasse- und Biogas-Block-Heizkraftwerk)
- > ergänzende Solarenergiegewinnung durch Wohnungsgenossenschaften
- > frühzeitige Einbeziehung der Eigentümer und Endverbraucher in das Energiekonzept

Sanierungskonzept

- > Denkmalgerechte Sanierung stadtbildprägender Wohnbauensembles

Andreas Schulz studierte Informationstechnik an der TU Dresden und ist seit 1990 Bürgermeister der Stadt Hennigsdorf.

Ralf Hennings ist nach dem Studium der Geographie, Soziologie und Stadtplanung in Hamburg seit 1991 als freischaffender Stadtplaner in Berlin und Brandenburg tätig.

Impulse für den Bestand durch innovative Neubauquartiere: München Neuaubing und Freiham

Verknüpfung von Neuaubing und Freiham

Energieeffiziente Neubaugebiete profitieren von niedrigen Verbrauchskosten, dagegen verlieren benachbarte Wohnquartiere mit unzulänglichen Energiestandards und steigenden Ausgaben an Attraktivität und Wert. Im Ergebnis kann dies zu einem sozialen Gefälle zwischen den verschiedenen Wohnquartieren führen. Um dieser Tendenz entgegenzuwirken, verfolgt die Landeshauptstadt München gemeinsam mit den Stadtwerken München GmbH und der Hochschule für Technik Stuttgart eine integrierte Stadtentwicklung für ein Neubaugebiet mit dem angrenzenden Bestandsquartier. Dieser Ansatz, der städtebauliche und energetische Gesichtspunkte vereint, setzt für künftige Planungsvorhaben einen Standard.

Am westlichen Stadtrand Münchens entsteht als eine der größten Stadterweiterungen in der Bundesrepublik das Wohn- und Gewerbegebiet Freiham, in dem 2040 etwa 20.000 Menschen leben werden. Gleichzeitig wird für das sich anschließende Wohngebiet Neuaubing, dessen Gebäude aus den 1950er bis 1960er Jahren einen hohen Sanierungsbedarf aufweisen, eine Erneuerungsstrategie verfolgt. Ziel ist es, das Neubaugebiet energieeffizient zu gestalten und gleichzeitig energetische und soziale Entwicklungsmöglichkeiten für den Bestand zu eröffnen.



Energiegerechte Stadtentwicklung

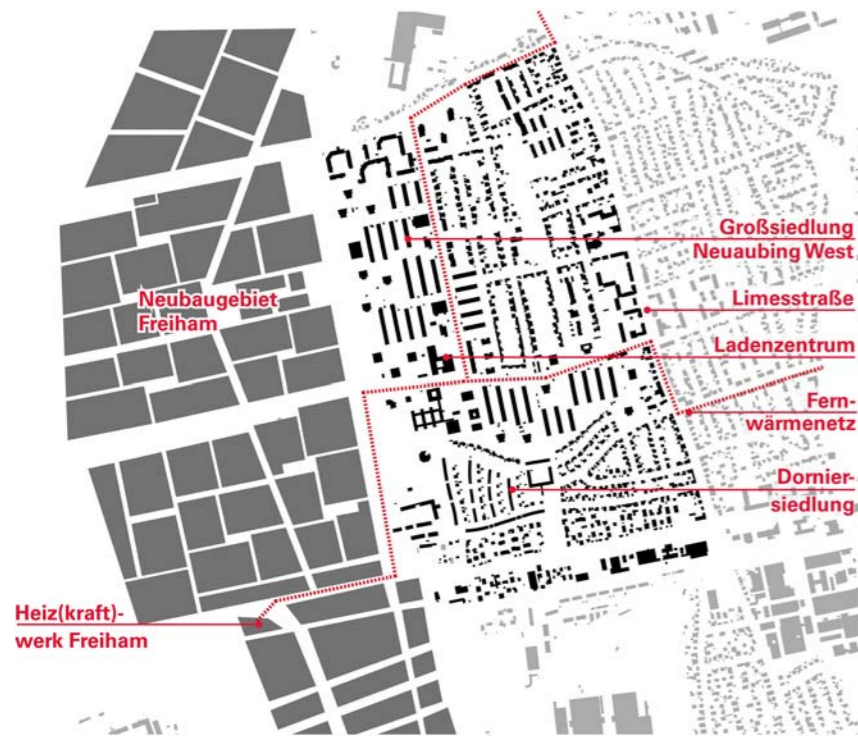
Der Begriff der „energiegerechten Stadtentwicklung“ verdeutlicht den hohen Anspruch an die Entwicklungsstrategie, die über die einseitig energetisch-technische Betrachtung der Gebäude hinausgeht und städtebauliche, architektonische, ökonomische und soziale Kriterien miteinander verknüpft: Neben einem reduzierten Energieverbrauch aus regenerativen Quellen verfolgt

die energiegerechte Stadtentwicklung, dass alle Einwohnergruppen von den hohen energetischen Standards profitieren und ein soziales Ungleichgewicht zwischen „Energiegewinnern“ in Neubaugebieten und „Energieverlierern“ in energetisch veralteten Gebäudebeständen vermieden werden. Zugleich werden die energetischen Ziele mit der architektonischen Gestalt beziehungsweise den Anforderungen des Denkmalschutzes in eine Balance gebracht. Erreicht werden soll dies durch ein städtebauliches und energetisches Konzept, das die beiden Stadtquartiere verknüpft.

Integriertes Energie-Quartierskonzept für Neubau- und Bestandsgebiet

Explizit forderte bereits der städtebauliche Wettbewerb zur Planung von Freiham die Vernetzung der beiden Stadtquartiere durch Stadt- und Landschaftsräume. Der prämierte Entwurf (ORTNER & ORTNER Baukunst, Wien mit Topotek 1, Berlin) wird darüber hinaus dem Aufbau eines Fernwärmenetzes in Freiham gerecht: Aus dem zu erwartenden hohen Energiestandard im Neubau resultiert für den rentablen Betrieb eines Wärmenetzes eine entsprechend große Anzahl von Abnehmern. Die vorgesehene kompakte Stadtstruktur vermeidet nicht nur Verkehr, sondern erleichtert mit der baulichen Dichte auch den Aufbau eines wirtschaftlich zu betreibenden Wärmenetzes.

Das die beiden Stadtviertel verbindende energetische Konzept beruht auf der Nutzung umweltschonender Erdwärme (Tiefengeothermie). Im Neubauquartier Freiham wird hierfür ein neues Heizwerk (Entwurf Bohn Architekten, München) errichtet, das voraussichtlich 80 bis 90°C heißes Thermalwasser fördert und als Grundlast in das städtische Fernwärmenetz einspeisen wird. Innovativ ist das entwickelte Niedrigtemperaturnetz, das im Rücklauf Freiham mit einer Temperatur von 35°C beliefert. Die im Neubauquartier verwendete spezielle Heiz- und Gebäudetechnik für Niedrigtemperaturnetze schafft erst die Voraussetzung, dass auch in Bestandsquartieren die Erdwärme aus dem neuen Geothermieheizwerk zum Einsatz kommt. Andererseits fördert der energetische Verbund zwischen den Stadtquartieren die wirtschaftliche Rentabilität des betriebenen Fernwärmenetzes – der geringere Wärmebedarf im hocheffizienten Neubau wird durch weitere Abnehmer im Bestandsquartier kompensiert.



Übersicht über das Projektgebiet

Wärmebedarfsermittlung als Entscheidungsbasis für Sanierungsstrategie

Für den Aufbau eines möglichst flächendeckenden Fernwärmenetzes in Neuaubing wurde der Wärmebedarf in dem Bestandsquartier von der Hochschule für Technik Stuttgart umfassend analysiert und ein Energiekataster aufgebaut. Für Wohngebiete mit zum Teil deutlich mehr als 1.000 Gebäuden ist dies kein einfaches Unterfangen. Anhand von Wärmebedarfsdichtekarten und 3D-Stadtmodellen konnten Bereiche mit besonders hohem Wärmebedarf identifiziert und über Prognoserechnungen entsprechende strategische Sanierungsmaßnahmen entwickelt werden. Für mehrere Modellbereiche wurden unterschiedliche Sanierungsvarianten in Kombination mit dem Ausbau des Fernwärmenetzes hinsichtlich architektonischer, ökologischer und sozio-ökonomischer Kriterien verglichen. Im Ergebnis wurde in Zusammenarbeit mit den institutionellen Wohnungseigentümern das optimale Verhältnis zwischen regenerativer Wärmeerzeugung, Sanierungsstandard und Nachverdichtung ermittelt.

Insbesondere für den geplanten Ausbau des Fernwärmenetzes liefert die strategische Analyse des Wärmebedarfs eine fundierte Entscheidungsbasis. Denn bei einer umfassenden energetischen Gebäudesanierung kann der Energiebedarf eines Quartiers bis zu 80 Prozent sinken und zu rückläufigen Wärmeabnahmemengen führen. Unter energetischen und ökonomischen Gesichtspunkten ist ein Netzausbau bei paralleler umfassender Gebäudesanierung nur bei einer hohen Bebauungsdichte und bei großen Gebäudekomplexen sinnvoll. Im Umkehrschluss kann für Quartiere mit einem hohen Anteil an denkmalgeschützten und stadtbildprägenden Bauwerken zu Gunsten einer netzgebundenen Wärmeversorgung bewusst ein geringerer Wärmedämmstandard für die Sanierung gewählt werden.

Ausblick

Integrierte Quartierskonzepte, die im Verbund zwischen Neubau und Bestandsaufwertung architektonische, ökologische und soziale Chancen eröffnen, erfahren eine zunehmende Bedeutung für die Stadtentwicklung. Der Erfolg und die Notwendigkeit dieses Ansatzes beruhen darauf, dass die Energiefrage nicht nur auf Ebene der Gebäudeplanung und -sanierung, sondern in einer integrierten Betrachtung von Städtebau, Landschaftsarchitektur und Verkehrsplanung

sowie unter Einbezug der sozialen Verantwortung des öffentlichen Bauherrn gelöst wird. Gerade dieser gesellschaftliche Bezug unterstreicht die Erfordernis von integrierten Quartierskonzepten als zentralem Baustein einer sozial ausgewogenen Stadtentwicklung in Zeiten der Energiewende.

Energiekonzept

- > städtebaulicher, energetischer und sozialer Verbund zwischen Bestands- und Neubauquartier
- > Fernwärmenetz mit regenerativer Energie (Geothermie)

Sanierungskonzept

- > energiegerechte Stadtentwicklung, die energetische, architektonische, soziale Aspekte sowie Anforderungen des Denkmalschutzes integriert betrachtet

Energieeffizienz im historischen Stadtquartier: Quartier „Am Botanischen Garten“ in Göttingen



Wie kann ein Altstadtquartier mit einem Baubestand aus verschiedenen Zeitepochen und mit einer heterogenen Eigentümerstruktur energetisch saniert werden, ohne dass darüber die baukulturelle Integrität verloren geht? Diesem engagierten Ziel stellte sich die Stadt Göttingen und entwickelte eine solide und durchdachte Sanierungskonzeption, die mit ihrem Modellcharakter auf andere Städte übertragbar ist.

Das für Göttingen ausgesuchte Referenzquartier „Am Botanischen Garten“ entspricht typischen Strukturen, wie sie sich auch in anderen Städten finden: Neben kommunalen und öffentlichen Gebäuden prägen ebenso denkmalgeschützte und stadtbildprägende Bauwerke das Quartier. Die heterogene Eigentumsstruktur der 150 Gebäude umfasst 135 Einzeleigentümer privater wie institutioneller Natur.

Als Ziele für die Sanierung werden der Erhalt baukultureller Merkmale wie Fachwerk- und Stuckfassaden, Fenstergliederungen und der Dachlandschaft sowie Nutzung und Ausbau einer zentralen Wärmeversorgung für das Stadtquartier definiert.

Bausteine des Sanierungskonzepts

Basis des Sanierungskonzepts stellt eine Befragung der Eigentümer zur vorhandenen Baustruktur dar: Informationen zum Baujahr des Gebäudes, zum energetischen Zustand verschiedener Bauteile wie Fenster, Außenwände, Dach und Heizungsanlage sowie zu geplanten Sanierungsmaßnahmen wurden erhoben. Der Rücklauf von über 40 Prozent und die vorhandene Denkmaltypographie erlaubten eine fundierte Klassifikation des Gebäudebestands in fünf Typen, die jeweils ähnliche baukonstruktive und bauphysikalische Eigenschaften aufweisen.



Ergänzend wurden zu jedem Bautyp zwei Gutachten zum maximalen Energieeinsparpotenzial erstellt, das je nach Bautyp zwischen 36 und 47 Prozent liegt. Hervorzuheben ist, dass bereits durchschnittlich 39 Prozent des bisherigen Energieverbrauchs durch behutsame Wärmedämmmaßnahmen zu erreichen sind. Dazu gehören

die Dämmung der Keller- und der obersten Geschossdecke, der Einbau moderner Wärmeschutz- oder Innenvorfenster, die Innendämmung von Wänden sowie die Außendämmung der Hoffassaden. Explizit sollen Wärmedämmverbundsysteme an den Schauffassaden vermieden werden. Je nach Sanierungsintensität kann das politisch angestrebte Ziel der CO₂-Reduktion um 40 Prozent zwischen 2030 und 2035 realisiert werden.

Klassifizierung des Quartiers nach Typologien



Spezifischer Wärmebedarf

Um eine qualifizierte und den aufgestellten Zielen entsprechende Sanierung zu erreichen, wird für die verschiedenen Bautypen eine Übersicht relevanter und geeigneter Maßnahmen erstellt. Diese hat empfehlenden Charakter für die Eigentümer und erhebt nicht den Anspruch, die individuelle Fachplanung zu ersetzen.

Netzausbau

Derzeit besitzen etwa 36 Prozent der Gebäude im Quartier eine Wärmeversorgung auf Basis von Fernwärme. Auf Grundlage der aktuellen Verbrauchswerte wurde pro Straßenabschnitt die Liniendichte des Wärmebedarfs ermittelt und ein Fernwärme-konzept

aufgestellt. Das mittelfristig angestrebte Ziel ist eine flächendeckende Fernwärmeversorgung, um ergänzend zu den beschriebenen behutsamen Wärmedämmmaßnahmen an den einzelnen Gebäuden den Gesamtenergiebedarf effizient zu reduzieren. Um den weiteren Ausbau zu fördern, werden die Eigentümer entsprechend informiert.

Erneuerbare Energiequellen können im Quartier nicht in nennenswertem Ausmaß erschlossen werden. Jedoch ermöglicht die Fernwärmeversorgung den Einsatz erneuerbarer Energien außerhalb des Quartiers. Derzeit wird im Heizkraftwerk eine BHKW-Anlage mit regional gewonnenem Rohbiogas betrieben, die mit dem Ausbau des Fernwärmenetzes erweitert werden kann.

Kooperationspartner

Die effiziente Erstellung des quartiersübergreifenden Sanierungskonzepts beruht auf der engen Kooperation und der ressortübergreifenden Bündelung von Kompetenzen und Informationen verschiedener kommunaler Fachbereiche (Referate Stadtentwicklung, Denkmalpflege sowie Klimaschutz und Energie) mit den Stadtwerken Göttingen AG und der Energieagentur Region Göttingen e.V. mit einem Beraternetzwerk aus Architekten und Energieberatern. Die Konzepterstellung wurde von zwei externen Büros unterstützt. Das Projekt wurde im Rahmen der Initiative Architektur und Baukultur des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung gefördert.

Ausblick

Aktuell verantwortet die Wärmeversorgung des Quartiers einen jährlichen CO₂-Ausstoß in Höhe von 2.470 t. Das Sanierungskonzept strebt bis 2035 eine jährliche Reduktion um 973 t an; dies entspricht einer CO₂-Emissionsverminderung um 39 Prozent. Durch einen flächendeckenden Fernwärmeanschluss sowie die Einspeisung regenerativ erzeugter Energie kann der CO₂-Ausstoß weiter deutlich reduziert beziehungsweise vollständig vermieden werden.

Die erarbeitete Konzeption wird in einer kurzfristigen Perspektive auf die gesamte historische Innenstadt von Göttingen angewandt, um die Vereinbarkeit von Klimaschutz, modernen Wohnformen und Erhalt des Stadtbildes zu erreichen. Unterstützend soll ein Quartiersmanager die Eigentümer umfassend informieren und die energetischen Sanierungsmaßnahmen beratend unterstützen.



Energiekonzept

- > quartiersübergreifendes Sanierungskonzept unter Einbezug von Eigentümern und Experten
- > Fernwärme mit Einsatz regenerativ erzeugter Energie

Sanierungskonzept

- > Erhalt baukultureller Merkmale wie Fachwerk- und Stuckfassaden, Fenstergliederungen und der Dachlandschaft
- > behutsame Wärmedämmmaßnahmen (Dämmung Keller- und oberste Geschossdecke, Innendämmung, Außendämmung der Hoffassaden)

Gesamtkonzept aus Alt- und Neubauten: Schottenhöfe in Erfurt

Altstadtquartiere aus dem 18. und 19. Jahrhundert zu sanieren, ist eine planerische Herausforderung: Ansprüche an eine moderne Wohnqualität und eine gute Energiebilanz stehen meist im Widerspruch zum Erhalt der historischen und kleinteiligen Bausubstanz mit ihren markanten Fassaden.

Wie dieser Widerspruch aufgelöst werden kann, zeigt beispielgebend die Sanierung der Schottenhöfe in Erfurt. Das Quartier, im Zentrum Erfurts gelegen, in Sichtweite zur Krämerbrücke als bekanntem Erfurter Wahrzeichen, hat eine unübersehbare Präsenz im Stadtbild. Die Aufgabe für die Architekten bestand darin, die teilweise über einen längeren Zeitraum ungenutzten und vom Verfall bedrohten Bauten zu modernisieren. Der Gestaltungsbeirat der Stadt Erfurt empfahl zudem, ein energetisches Sanierungskonzept zu entwickeln, das die vorhandene Altbausubstanz mit den gestalterischen Fassadenelementen wie Klinker, Sandsteinornamente und Stuck erhält.

Energetische Kompensation

Das Konzept von Osterwold°Schmidt EXP!ANDER Architekten BDA, in einem Wettbewerbsverfahren ausgewählt, sieht einen gestalterischen und energetischen Verbund zwischen den Bestandsbauten und den zur Verbesserung der städtebaulichen Situation beitra-



genden Ergänzungsbauten vor. Der energetischen Konzeption liegt die Überlegung zugrunde, dass die hocheffizienten Neubauten mit einem geringen Energieverbrauch die Energieverluste der sensibel sanierten Altbauten ausgleichen. In diesem Sinne sind die dämmenden Maßnahmen bei den Bestandsbauten auf ein Minimum reduziert und das historische Erscheinungsbild wieder hergestellt. Die insgesamt 50 Wohnungen mit ergänzenden Funktionen im Erdgeschoss verteilen sich auf 40 Prozent Altbausubstanz und 60 Prozent Neubau.



Auf diese Weise vereint die Stadtreparatur eine kleinteilige Struktur mit lebendiger Atmosphäre und mit modernen Grundrissen und flexiblen Wohnungsangeboten. Zudem wurden an den Verbindungsstellen zwischen Alt- und Neubauten Treppen und Aufzüge integriert, um die Altbauten barrierefrei zu erschließen.

Innovatives Energiekonzept

Das Energiekonzept beruht auf der Energieeinsparverordnung EnEV, die zur gebäudebezogenen Bewertung die Alternative eröffnet, in einer quartiersübergreifenden Betrachtung von Altbausubstanz und Neubau die Energiekennwerte zu erfüllen. In diesem Sinne beinhaltet das Konzept zum einen die unmittelbare Verbindung der einzelnen Altbauten. Zudem basiert das Energiekonzept auf einer quartiersübergreifenden Energieversorgung in Form von Fernwärme, die den Primärenergiebedarf entscheidend reduziert.

Für die Sanierung der Bestandsgebäude wurden Strategien entwickelt, die auf den jeweiligen baulichen und strukturellen Zustand ausgerichtet sind. Die Altbauten erfuhren grundsätzlich eine möglichst verträgliche energetische Optimierung, gleichzeitig wurden die geforderten Standards im Neubau in sinnvoller Form „übererfüllt“. In der Gesamtenergiebilanz „profitieren“ die Altbauten also von den technologischen Möglichkeiten im Neubau, so dass das historische Gefüge aus unterschiedlichen Bauzeiten erhalten werden konnte.

Das grundsätzliche Anliegen der Sanierung war der Erhalt der stadtbildprägenden Fassaden der Altbauten: Klinkerbauten erfuhren hierfür eine Innendämmung aus kapillaraktiven Materialien, um den notwendigen Bauteilmindestwärmeschutz zu gewährleisten und den Wärmedurchgang des Mauerwerks zu minimieren.





Bei den Häusern in Fachwerkbauweise wurde das konstruktive Tragwerk für die Sanierungs- und Holzschutzarbeiten freigelegt. Zur Ausfachung des Holzfachwerks kam Porenbeton in Kombination mit einem Wärmedämmputz zum Einsatz, der hinsichtlich der bauphysikalischen Eigenschaften und der Investitionskosten vertretbar war.



Bei beiden Haustypen mussten die Dachstühle aus Gründen des Denkmalschutzes und des Steuerrechts für die Wohnraumerweiterung komplett erhalten werden. Sämtliche konstruktiven Holzbauteile sind daher für die statischen und wärmeschutztechnischen Ansprüche auf die erforderlichen Querschnitte angepasst worden.

Weitere Maßnahmen betrafen die übliche Isolierung des Erdgeschosses und partiell die Außendämmung der Fassaden an der Hofseite. Für die Modernisierung des Wohnraums wurden teilweise im Hofbereich neue Treppenhäuser und Balkone angefügt sowie die Fensterformate erweitert.

Die neu hinzugefügten „Stadtbausteine“ vermitteln gestalterisch zwischen den Bestandsgebäuden und fungieren als energetische Kompensation, indem geforderte Energiekennwerte übererfüllt werden. Die Fassadengestaltung bezieht sich mit dem verwendeten Klinker und Putz auf die ortstypischen Materialien. Zudem erreicht der auf das Wärmedämmverbundsystem aufgetragene Kratzputz dank der mineralischen Zusammensetzung und der Materialstärke eine Solidität und Werthaltigkeit für die Fassade.

Im realisierten ersten Bauabschnitt konnte mit dieser Konzeption auf wirtschaftlicher Basis die energetische Mindestqualität nach gültiger Energieeinsparverordnung um circa 22 Prozent verbessert werden, der Primärenergiebedarf liegt circa 34 Prozent unter den Mindestanforderungswerten etwa 40 Prozent Altbausubstanz.

Die sanierten Schottenhöfe verdeutlichen beispielhaft, wie in einem quartiersübergreifenden Verständnis vorhandene Altbaustrukturen zu einem vitalen Bestandteil der Stadt qualifiziert werden können. Der hier gewählte konzeptionelle und ganzheitliche Ansatz dient als wegweisendes Vorbild für die Sanierung von Altbausubstanz und kann in ähnlicher Form bei heterogenen Eigentümerverhältnissen umgesetzt werden.

Architekt

Osterwold°Schmidt - EXP!ANDER, Architekten BDA, Weimar

Bauherr

CULT BAUEN&WOHNEN GmbH, Erfurt

Jahr der Fertigstellung

2011

Ort

Erfurt

Energiekonzept

> gemeinsame energetische Betrachtung von Alt- und Neubauten

Sanierungskonzept Altbauten

- > Fernwärmeanschluss
- > Dämmung Kellerdecke und Dach
- > Innendämmung der historischen Fassaden
- > Hoffassade mit Wärmedämmverbundsystem
- > moderne Grundrisse sowie Balkone und geändert Fensterformate auf der Hofseite

Sanierungskonzept Neubauten

- > Fernwärmeanschluss
- > Klinkermauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem



Denkmalschutz und Klimaschutz: Wohnsiedlung „Am Bergmann“ in Sangerhausen



Bilden Denkmalschutz und Klimaschutz tatsächlich einen Gegensatz bei der Modernisierung des Gebäudebestands? Wie die energetische Sanierung und eine verbesserte Wohnqualität in Einklang mit dem Vorhandenen zu erreichen sind, zeigt die Wohnsiedlung „Am Bergmann“ in Sangerhausen.

Die Siedlung entstand 1952/53 für Bergleute des intensivierten Kupferabbaus im Südharz. Die walmgedeckten, in einfacher Ziegelbauweise errichteten Wohngebäude sind eine gestalterisch zurückhaltende Variante der „Architektur der Nationalen Tradition“, die in Städten wie Berlin und Leipzig mit repräsentativen Bauten vertreten ist. Ihre besondere gestalterische



Qualität erfahren die Gebäude durch die rhythmisierenden Erker, Lisenen und farbig abgesetzte Putzfelder mit figürlichen Sgraffito-Dekorationen zur Geschichte des Bergbaus.

Seit 1992 stehen die Wohnbauten unter Denkmalschutz. Gerettet hat sie dies jedoch nicht vor Verfall und Leerstand, denn Sangerhausen hat wie die meisten Städte Ostdeutschlands einen beträchtlichen Bevölkerungsschwund zu verkraften. Zur Revitalisierung der Siedlung wurde ein europaweites Bewerbungsverfahren ausgeschrieben, das den hohen Anspruch des Vorhabens unterstreicht.

Energiekonzept und Denkmalschutz

Trotz teils erheblicher Verwitterungsschäden und fehlenden Bauunterhalts bestand bei Bauherren und Denkmalpflegern Einigkeit darüber, das originale Erscheinungsbild der Wohnungsbauten mit den sensibel abgestimmten Proportionen und markanten Putzappli-



kationen zu erhalten oder partiell wiederzuerlangen. Somit war ein energetisches Sanierungskonzept gefragt, das ohne Fassadendämmung die geforderte Energieeffizienz erfüllt.

Als Antwort entwickelte Hans-Otto Brambach, Architekt BDA, ein intelligentes Konzept, das konstruktive und technische Maßnahmen zur Energieeinsparung mit der Gewinnung regenerativer Energien kombiniert. Erreicht wurde eine hervorragende Energieeffizienz, die dem Neubaustandard nach der Energieeinsparverordnung 2007 entspricht.

Neben der üblichen Dämmung der obersten Geschossdecke und der Kellerdecke wurde auf die Innenwände eine Zellosedämmung aufgebracht. Der damit verbundene Wohnflächenverlust konnte durch geänderte Raumzuschnitte kompensiert werden. Die Dampfdiffu-



sionsoffenheit der innenliegenden Dämmung ermöglicht einen Feuchtigkeitsausgleich und vermeidet damit Feuchteschäden.

Im Zusammenhang mit der signifikant verbesserten Dämmwirkung der Gebäudehülle konnte ein effizientes Energiekonzept umgesetzt werden: Eine mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung sorgt in allen Wohnungen für eine konstante Luftzirkulation und spart zusätzlich Energie ein, ebenso wie die Fußbodenheizung, die im Niedrigtemperaturbereich betrieben wird.

Das Energiekonzept basiert zentral auf regenerativ gewonnener Energie: Solaranlagen mit Pufferspeichern erzeugen rund 80 Prozent der jährlichen Energiemenge für die Warmwasseraufbereitung und gut 20 Prozent für die Raumheizung. Solare Überschüsse werden zur Warmwasserversorgung der Nachbargebäude verwendet; Heizungsspitzen werden mit Gasthermen in Brennwertechnik abgesichert.



Dank einer kreativen Lösung der Architekten konnte der sonst übliche massive Dachaufbau durch die Sonnenkollektoren vermieden werden: Für ein unauffälliges Erscheinungsbild wurden mit Zustimmung der Denkmalpflege die ursprünglich roten Dachziegel durch schwarze ersetzt und weitergehend die Kollektoren flächig in die Dachhaut integriert.

Moderne Wohnformen

Zur Attraktivität der Siedlung tragen moderne und barrierefreie Wohnungen bei, die heutigen Anforderungen bei einem sozialverträglichen Mietpreisniveau gerecht werden. Durch die geänderten Grundrisse sind 1,5- bis 4-Zimmer-Wohnungen mit bis zu 105 Quadratmetern Fläche entstanden, die teilweise über eine hochwertige



Ausstattung mit Fußbodenheizung und Parkett verfügen. Zudem werden Loggien als gestalterische Alternative zu Balkonen die Wohnungen auf und schaffen großzügig bemessene und verglaste Wintergärten.

Die modernisierte Siedlung „Am Bergmann“ kann den Anspruch auf Modellcharakter für quartiersübergreifende Sanierungsvorhaben erheben, denn sie beweist, dass Denkmalschutz und Klimaschutz keinen Wider-



spruch bilden und dass modernisierter Wohnraum auch bezahlbar bleibt. Somit ist die sanierte Wohnsiedlung in Sangerhausen ein gebautes Plädoyer für einen kreativen und intelligenten Umgang mit dem Baubestand und erreicht unter Einbezug der bereits eingesetzten Ressourcen die Zukunftsfähigkeit des Bestehenden.

Architekt

Brambach Architekten GmbH, Halle/Saale

Bauherr

SWG Städtische Wohnungsbaugesellschaft mbH Sangerhausen

Jahr der Fertigstellung

2009



Ort

Sangerhausen

Energiekonzept

> Kombination verschiedener Maßnahmen zur Energieeinsparung und -gewinnung

Sanierungskonzept

> Innendämmung der historischen Fassaden
 > Dämmung der Kellerdecke und der obersten Geschossdecke
 > Solaranlagen für regenerative Energiegewinnung mit Pufferspeicher für Warmwasserversorgung; Heizungsanlagen mit Gasthermen in Brennwerttechnik abgesichert
 > Fußbodenheizung im Niedrigtemperaturbereich
 > mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung
 > moderne Grundrisse und Loggien



Projektverzeichnis

Projektverzeichnis

- S. 34
Stadt Hennigsdorf
Rathausplatz 1
16761 Hennigsdorf
Fotos
Stadt Hennigsdorf, Anlage zur Fernwärmesatzung. 2007
- S. 38
Quartiere Neuaubing und Freiham
81249 München
Fotos
Hochschule für Technik Stuttgart
- S. 42
Quartier „Am Botanischen Garten“
Weender Straße, Theaterstraße, Wall
37073 Göttingen
Fotos
Stadt Göttingen, Fachdienst Klimaschutz und Energie
- S. 46
Quartier „Die Schottenhöfe“
Schottengasse, Schottenstraße,
Gotthardtstraße
99084 Erfurt
Fotos
Steffen Michael Gross, Weimar
Osterwold & Schmidt - EXP! ANDER
Architekten BDA, Weimar
- S. 50
Wohnsiedlung „Am Bergmann“
Am Bergmann
06526 Sangerhausen
Fotos
Markus Scholz, Halle/Saale

Impressum

Energetische Sanierung: Denken im Quartier

Herausgeber

Bund Deutscher Architekten BDA
Köpenicker Straße 48/49
10179 Berlin
kontakt@bda-bund.de
www.bda-bund.de

Idee und Konzeption

Dr. Olaf Bahner (BDA), Peter Busch (MIL),
Hubertus Eilers (Architekt BDA)

Redaktion

Dr. Olaf Bahner, Lena Witte, Christl Schneider

Layout und Satz

David Kasperek, Lena Witte, Carola Schäfers

Druck

Rehms Druck GmbH, Borken

Berlin 2012

Die Publikation „Energetische Sanierung: Denken im Quartier“ und das Symposium „Erst denken, dann dämmen. Quartiersübergreifende Energiekonzepte zur Sanierung von Bestandsbauten“ wurden durch das Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg (MIL) finanziell gefördert.

Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL)
Postfach 60 11 61
14411 Potsdam
Peter Busch
Rolf Deking
rolf.deking@mil.brandenburg.de
www.mil.brandenburg.de



Bund Deutscher Architekten

BDA

Ministerium für Infrastruktur
und Landwirtschaft

