

Klimaschutz & Denkmalschutz



Schutz für Klima und Denkmal –
kommunale Praxisbeispiele zum Klimaschutz
bei denkmalgeschützten Gebäuden



servicestelle:
kommunaler
klimaschutz

Klimaschutz & Denkmalschutz

Schutz für Klima und Denkmal –
kommunale Praxisbeispiele zum Klimaschutz
bei denkmalgeschützten Gebäuden



servicestelle:
kommunaler
klimaschutz

Impressum

Herausgeber: „Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz“ beim Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), Auf dem Hunnenrücken 3, 50668 Köln

Konzept: Vera Völker

Redaktion: Sigrid Künzel, Vera Völker

Gestaltungskonzept, Layout, Illustration: Irina Rasimus Kommunikation, Köln

Druck: purpur Produktion GmbH, Köln

Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Alle Rechte vorbehalten. Köln 2011

Nur zur einfacheren Lesbarkeit verzichten wir darauf, stets männliche und weibliche Schreibweisen zu verwenden.

Diese Veröffentlichung wird kostenlos abgegeben und ist nicht für den Verkauf bestimmt.

Diese Publikation wurde auf Recyclingpapier (100% Altpapier, ausgezeichnet mit dem Blauen Engel) und klimaneutral gedruckt (die Emissionen aus der Druckproduktion werden durch eine Förderung zertifizierter Klimaschutzprojekte ausgeglichen).

ClimatePartner 
klimaneutral

Inhalt

CORNELIA RÖSLER Vorwort	5
VERA VÖLKER Einleitung: Schutz für Klima und Denkmal – ein Konflikt?	6
WERNER NEUMANN Klimaschutz und Denkmalschutz – Erfahrungen aus Frankfurt am Main	12
WALTER HARTMANN Rathaus Aschaffenburg – Ganzheitliches Sanieren eines denkmalgeschützten Verwaltungsgebäudes	22
EVA ANLAUFT Das Innendämmprojekt der Stadt Nürnberg – Bilanz und Ausblick	40
JOHANN GERDENITSCH Solar- und Denkmalstadt Fürth – Konflikte zwischen Solarenergienutzung und historischem Städtebau	54
HEINZ KEFENBAUM UND JÜRGEN DREWITZ Die Kasseler Kooperation „Denkmal & Energie“ – Optimierung der CO ₂ -Einsparpotenziale in denkmalgeschützten Gebäuden	64
Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz – Information und Beratung für Kommunen	76
Bildnachweis	78

Klimaschutz & Denkmalschutz



Vorwort

Klimaschutz ist eine große Herausforderung für die Kommunen. Daher sind gute Ideen, Lösungsmöglichkeiten und Strategien gefragt, die zum Klimaschutz vor Ort einen wesentlichen Beitrag leisten.

In vielen Kommunen haben erfolgreich realisierte Projekte bereits zu beachtlichen CO₂-Einsparungen geführt. Sie dokumentieren das große kommunale Engagement für den Klimaschutz, mit dem sie beispielgebend für Bevölkerung und Privatwirtschaft sind und eine wichtige Vorbildfunktion ausüben. Zugleich können positive Praxisbeispiele anderen Kommunen Mut machen, selbst die Initiative zu ergreifen und eigene Maßnahmen zu verwirklichen.

Mit den in der Reihe „Themenhefte“ veröffentlichten Publikationen greift die „Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz“ nach und nach verschiedene Schwerpunkte bzw. Handlungsfelder des kommunalen Klimaschutzes auf. Es werden Ziele, Aufgaben und Inhalte des jeweiligen Themenbereichs aufbereitet und konkrete Erfahrungen aus der Praxis unterschiedlicher Kommunen dargestellt.

Die vorliegende Veröffentlichung ist dem Thema „Klimaschutz und Denkmalschutz“ gewidmet und damit zwei Belangen, die durchaus gemeinsame Ziele haben, aber auch in Konkurrenz zueinander stehen können. Anhand von fünf Beispielen aus der kommunalen Praxis werden Möglichkeiten und Hemmnisse energetischer Sanierungen von Baudenkmalern aufgezeigt.

Wir danken dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit dafür, dass es diese Veröffentlichung über die Förderung der beim Deutschen Institut für Urbanistik angesiedelten „Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz“ ermöglicht hat. Und wir danken allen Autorinnen und Autoren, die mit ihrem wertvollen Erfahrungsschatz einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieser Veröffentlichung geleistet haben.

Cornelia Rösler



CORNELIA RÖSLER

Leiterin des Bereichs
Umwelt, Deutsches Institut
für Urbanistik (Difu)

Seit 1991 wissenschaftliche Mitarbeiterin im Difu. Koordinatorin des Arbeitsbereichs Umwelt am Standort Berlin von 1993 bis 2001. 2001 Wechsel zum Difu-Standort Köln. Seit 2009 Leiterin des Bereichs Umwelt. Initiierung, Durchführung und Leitung einer Vielzahl von Projekten zum kommunalen Umweltschutz. Seit 2008 Leiterin der „Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz“. Vertreterin des Difu in der Fachkommission Umwelt des Deutschen Städtetages, in den bundesweiten Umweltamtsleiterkonferenzen sowie im Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetages.

Schutz für Klima und Denkmal – ein Konflikt?

Die Erforschung und Diskussion anthropogener Einflüsse auf das Klima sind zwar schon seit den 1980er Jahren verstärkt in das Blickfeld von Wissenschaft, Politik, Medien und Gesellschaft geraten, insbesondere aber der jüngste Sachstandsbericht des IPCC aus dem Jahr 2007 mit seinem Befund der Irreversibilität des Klimawandels kann als Auslöser einer Intensivierung weltweit geführter Debatten um Klimaschutz und um Strategien der Anpassung an den Klimawandel betrachtet werden. Auch in den deutschen Kommunen findet eine eingehende Auseinandersetzung mit den durch den Klimawandel notwendigen Maßnahmen der Klimaanpassung und des Klimaschutzes statt. Jenseits der geradezu inflationären Verwendung einer Rhetorik um den Komplex der Nachhaltigkeit und des Energiesparens in Medien und Werbekampagnen sind Energie- und CO₂-Einsparung in den Kommunen längst nicht mehr nur Modeworte, sondern notwendige und etablierte Maßnahmen. Dass sich gerade auf Ebene der Kommunen der Diskurs und die Umsetzung des Klimaschutzes produktiv entwickeln können, mag vor allem an den Möglichkeiten eines direkten Zugriffs der kommunalen Instrumente auf Energiesparmaßnahmen liegen. Im Vergleich zu globalen und multinationalen

Ansätzen, deren Problematik nicht zuletzt in den komplizierten Verhandlungen von Kyoto, Kopenhagen und Cancún hinreichend dokumentiert ist, können auf kommunaler Ebene durch einzelne Maßnahmen und deren Bündelung unmittelbare Erfolge bei der Reduzierung des CO₂-Ausstoßes erzielt werden. Vor allem Ansätze bei Gebäuden sind dabei Erfolg versprechend: Die in Deutschland in privaten und öffentlichen Gebäuden verbrauchte Energie hat einen Anteil von rund 40 Prozent am Gesamt-Energieverbrauch und von nahezu 20 Prozent an den CO₂-Emissionen. 75 Prozent der insgesamt 18 Millionen Wohn- und 1,5 Millionen Nichtwohngebäude in Deutschland sind vor 1978 und damit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut worden. Viele davon weisen aufgrund der Vernachlässigung ihrer Bausubstanz und bisher unterbliebener energetischer Sanierungen ein immens hohes Einsparpotenzial von bis zu 80 Prozent des Energiebedarfs auf. [1] Es ist daher folgerichtig, dass Förderungen des Bundes, wie die Programme des Bundesumweltministeriums (BMU) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative oder das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm des Bundesbauministeriums (BMVBS), auf die Reduzierung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor abzielen. Allerdings haben die zu meist ohne die denkmalfachliche Beteiligung entwickelten Förderprogramme im Gebäudebereich Umsetzungs- und Akzeptanzprobleme auf Seiten des Denkmalschutzes zur Folge. Daher werden aus Reihen des Denkmalschutzes ein eigenes Förderprogramm „Effizienz-Denkmal“ und die kontinuierliche Weiterentwicklung bestehender Programme gefordert. [2]

Es wäre freilich einseitig und zu kurz gegriffen, wollte man Gebäude und Gebäudeensembles ausschließlich oder in erster Linie unter dem Gesichtspunkt ihrer CO₂-Bilanz und ihres Energieverbrauchskennwerts betrachten. So spielen für ihre Nutzer und Bewohner wirtschaftliche



Möglichkeiten und Vorstellungen wie angemessene (Miet-)Kosten und hohe Funktionalität, aber auch schwerer zu erfassende weiche Faktoren und emotionale Aspekte wie Wohnkomfort, Behaglichkeit, Identität etc. eine Rolle bei der Bewertung eines Gebäudes. Vor allem aber sind Gebäude immer auch Zeugen ihres Bauzeitalters. Insbesondere denkmalgeschützte Bauwerke „sind Quellen ihrer Zeit, sowohl für das künstlerische Wollen als auch für das technische Können“ [3]. Kommunales Handeln folgt demnach nicht nur der Verantwortung, zur Reduzierung des Energie- und CO₂-Verbrauchs beizutragen, sondern es unterliegt ebenso einer Verpflichtung gegenüber identitätsstiftenden, die kulturelle Prägung eines Ortes zum Ausdruck bringenden Gebäuden und städtebaulichen Situationen. Die Denkmalschutzgesetze der Bundesländer weisen den Kommunen eine bedeutende Rolle und eine Reihe von Aufgaben bei der Nutzung, Bewahrung und Erforschung der Denkmäler zu.

Nun ist es ein nicht eben selten vorgebrachtes Argument von Seiten des Denkmalschutzes, dass, gemessen am Denkmalbestand in Deutschland von lediglich zwei bis fünf Prozent des gesamten Gebäudebestandes, eine energetische Ertüchtigung von Baudenkmalern sich in der Gesamtbilanz relativ gering niederschlagen würde und daher keine Priorität genießen sollte, zumal der gegebenenfalls damit verbundene Verlust von Originalsubstanz eine erhebliche Beeinträchtigung des Denkmalwertes nach sich ziehe. Eine solch pauschale Betrachtung ist nur bedingt zutreffend und zumeist wenig zielführend, da der Denkmalbestand in den deutschen Kommunen unterschiedlich hoch ausfällt und die Notwendigkeit sowie der Umfang energetischer Sanierungen für jeden Einzelfall beurteilt werden sollten.

Dabei ist der dem Denkmalschutz zugrunde liegende Gedanke des Erhaltens auch dem Klimaschutz eigen. Geht es doch auf der einen Seite um die äußere Erscheinungsform des Denkmals und seine charakteristischen baulichen Eigenschaften, so wird auch auf der anderen Seite angestrebt, durch Schonung (von Ressourcen, Rohstoffen, Fläche) die natürlichen Lebensgrundlagen und Lebensräume zu bewahren. Und: Energetische Sanierungen sind letztlich auch Investitionen in die Zukunft des Denkmals. Vor diesem Hintergrund mutet es auf den ersten Blick verwunder-



lich an, dass sich vielerorts tiefe Gräben zwischen Denkmalschutz und Klimaschutz auftun, wo doch auf Basis gemeinsamer Ziele effektive Kooperationen und integrierte Ansätze möglich und sinnvoll erscheinen. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass das gegenseitige Verständnis für und das Wissen um die Inhalte der jeweils anderen Fachdisziplin nicht immer sehr ausgeprägt sind. Ein gemeinsamer Dialog und das frühzeitige Einbeziehen der jeweils anderen Fachdisziplin finden nur unzureichend statt. Negativbeispiele energetischer Sanierungen an denkmalgeschützten Gebäuden führen bei einigen Denkmalschützern zu einer rigorosen und pauschalen Ablehnung. Insbesondere qualitativ schlecht ausgeführte Wärmedämmmaßnahmen rufen die Kritiker zu Recht auf den Plan. Forciert wird dies auch über die Berichterstattung in den Medien. Die Zeitungen überbieten sich mit Schlagzeilen wie „Haushoch überkleben“ (Süddeutsche Zeitung vom 5./6.1.2011), „Schluss mit dem Dämmwahn!“ (Zeit Online vom 28.10.2010) oder „Die Burka fürs Haus“ (Frankfurter Allgemeine, FAZ.NET vom 16.11.2010).

Bei allem Verständnis für eine durchaus kritische Bewertung von energetischen Sanierungsmaßnahmen sollte nicht vernachlässigt werden, dass nicht sämtliche denkmalgeschützte Gebäude im Sinne einer eher musealen Didaktik erhalten werden können. Insbesondere bewohnte oder stark frequentierte öffentliche Gebäude müssen ihrer Bestimmung und ihrer Nutzbarkeit den technischen Möglichkeiten gemäß sorgsam entwickelt werden können. Energetische Sanierungen sollten seitens des Denkmalschutzes als eine Weiterentwicklung und Möglichkeit der nachhaltigen Zukunftssicherung akzeptiert und kritisch begleitet werden. Nur wenn bei der Einordnung denkmalgeschützter Gebäude nicht ausschließlich ihre materielle Beschaffenheit, sondern auch ihre makrostrukturelle Bedeutung im Sinne ihrer Funktion eine Rolle spielt, können die Argumente des Denkmalschutzes in eine po-

sitive Sanktionierung energetischer Maßnahmen eingebunden werden.

Bei allen zu Tage tretenden Konflikten und Hemmnissen kann aber auch festgehalten werden, dass die Bereitschaft zur Zusammenarbeit und zum gegenseitigen Verständnis nicht gänzlich fehlt. In einigen Kommunen wurde bereits anhand gelungener energetischer Sanierungsprojekte im denkmalgeschützten Gebäudebestand demonstriert, dass die Belange des Denkmalschutzes und des Klimaschutzes gleichermaßen Berücksichtigung finden können. Kommunale Denkmalpfleger respektieren längst den Wunsch der Denkmaleigentümer nach Energieeinsparung und dem Einsatz erneuerbarer Energien. Die kommunalen Umweltressorts erkennen gleichermaßen, dass Eingriffe ins Denkmal durch Einzelfallprüfungen minimiert werden müssen.

Im Sinne der übergeordneten Aufgabe der Kommunen, öffentliche Gebäude in gutem baulichen und energetischen Zustand zur Verfügung zu stellen und damit als Vorbild für Einwohner und Gebäudeeigentümer zu dienen, zeigen einzelne Kommunen bereits, dass Kooperationen innerhalb der Verwaltung sowie integrierte Ansätze sehr wohl funktionieren können. So ist beispielsweise bei der Solarenergienutzung die frühzeitige Einbindung des Denkmalschutzes bei gesamtstädtischen Strategien, insbesondere in Städten mit hohem Denkmalschutzbestand, sehr sinnvoll. In zahlreichen Städten und Gemeinden wurden flächendeckende Solardachkataster zur Ermittlung der Dachflächeneignung für Solaranlagen für das Stadtgebiet erarbeitet und im Internet zur Verfügung gestellt. Einige Städte, wie z. B. Bonn oder Potsdam, haben bei der Erarbeitung ihrer Kataster die Denkmalschutzbehörden von vorneherein beteiligt. Auch wenn diese Beteiligungen nicht konfliktfrei sind, so kann durch sie doch das gegenseitige Verständnis gefördert und demonstriert werden. Die Kennzeichnung denkmalgeschützter Gebäude im Solardachkataster oder im Kataster eingebundene Hinweise der Unteren Denkmalschutzbehörde zum denkmalrechtlichen Erlaubnisverfahren beim Einbau einer Solaranlage sind wichtige erste Schritte eines gemeinsamen Vorgehens. Das Aushandeln fairer Ausgleichslösungen kann auch im Ergebnis einer Kooperation stehen, etwa einerseits der Verzicht auf den Bau von PV-Anlagen in denkmalgeschützten Stadtbereichen,

da hier in aller Regel alternative Ausweichmöglichkeiten in Form von Bürgersolaranlagen und anderen Gemeinschaftsanlagen bestehen, und andererseits die Möglichkeit, solarthermische Anlagen unter strengen Gestaltungsauflagen und nach eingehender Prüfung auch auf Denkmälern zu errichten.

Zur gemeinsamen Bewältigung dieser Aufgabe sind die Kommunen auch auf die unterstützende Beratung externen Fachpersonals angewiesen. Berater und Beratungseinrichtungen, die sowohl die denkmalschutzfachliche als auch die energietechnische Expertise im Repertoire haben, sind aber selten zu finden. Energieberater sind in der Regel nicht dazu ausgebildet, Gebäudeeigentümer und Handwerk auch in Denkmalschutzbelangen fundiert beraten zu können. Umgekehrt besitzen Denkmalpfleger nicht das technische Know-how zu Fragen der Gebäudeenergieversorgung.

Zahlreiche Leitfäden, Positionspapiere und wissenschaftliche Publikationen widmen sich inzwischen der energetischen Sanierung von Baudenkmalern. Dokumentationen von gelungenen oder auch weniger gelungenen Beispielen aus der (kommunalen) Praxis sind bisher allerdings unterrepräsentiert. In dieser Veröffentlichung sollen daher die Kommunen zu Wort kommen. Es werden Beispiele für energetische Sanierungsmaßnahmen an Denkmälern in kommunalem Besitz sowie erfolgreiche Kooperationen zwischen Umweltschutz und Denkmalschutz vorgestellt, aber auch der Umgang mit Hemmnissen und Konflikten thematisiert. Mit den vorliegenden fünf Beiträgen soll einer möglichst großen inhaltlichen Bandbreite Rechnung getragen werden. Zum einen wird die Palette an bautechnischen Möglichkeiten zur energetischen Sanierung eines Denkmals, wie Wärmedämmung, Austausch der Fenster, Sanierung der Beleuchtung etc., und an Gebäudenutzungen, wie Rathäuser, Schulen, soziale Einrichtungen etc., beleuchtet. Zum anderen werden aber auch die besondere Problematik von Solaranlagen auf Denkmälern und die Notwendigkeit von Kooperationen zwischen Klimaschutz und Denkmalschutz sowie von fundierten Beratungen für Denkmaleigentümer und Handwerk diskutiert.

Den Auftakt dieser Dokumentation kommunaler Erfahrungen und Projekte macht WERNER NEUMANN, seit 1992 Leiter des Energiereferats





der Stadt Frankfurt am Main, indem er in seinem Beitrag neben einführenden Thesen zur Vereinbarkeit von Klimaschutz und Denkmalschutz und der Feststellung, dass beide Schutzgüter viele Gemeinsamkeiten haben, eine Reihe von Empfehlungen und konstruktiven Vorschlägen zur Überwindung von Hemmnissen und Konflikten bei der energetischen Sanierung historischer Gebäude gibt. Verschiedene im Text vorgestellte Beispiele aus Frankfurt am Main, wie die energetische Sanierung einer denkmalgeschützten Arbeitersiedlung aus dem beginnenden 20. Jahrhundert, zeigen, dass die Vereinbarkeit von Klimaschutz und Denkmalschutz in Frankfurt nicht nur Theorie, sondern bereits Praxis ist. Vorschläge zur Anpassung der Energieeinsparverordnung runden den Beitrag ab.

Die ganzheitliche energetische Sanierung des denkmalgeschützten Aschaffener Rathauses ist Thema des Beitrags von WALTER HARTMANN, der als Leiter des Hochbauamts der Stadt Aschaffenburg über langjährige Erfahrungen in der Sanierungspraxis verfügt. Rathäuser sind mit ihrer zentralen Lage im städtischen Gefüge und ihren vielfältigen Funktionen eine wichtige Anlaufstelle für die Bürger einer Stadt. Ihre Vorbildwirkung und ihre identifikationsstiftende Wirkung sind daher ausgesprochen hoch. Im Beitrag werden alle Sanierungsschritte von der Grundlagenermittlung und den Voruntersuchungen über die Entwicklung und Inhalte des Sanierungskonzepts bis hin zu einzelnen energetischen Maßnahmen und Sanierungsdetails ausführlich dargestellt. Dabei werden die Vorteile einer ganzheitlichen Sanierung herausgearbeitet, die es ermöglicht, die gesetzten Ziele, wie den Erhalt der denkmalgeschützten Fassade oder die Einsparung von Betriebskosten, aufeinander abzustimmen und zu erfüllen.

Mit der Vorstellung des Innendämmprojekts der Stadt Nürnberg zeigt EVA ANLAUFT, die sich

seit 1999 beim Kommunalen Energiemanagement der Stadt insbesondere dem Gebiet der Bauphysik widmet, mithilfe zahlreicher bereits realisierter Beispiele aus dem Stadtgebiet, dass auch Innendämmungen denkmalgeschützter Gebäude gelingen können. Im Beitrag wird der Bogen von der Notwendigkeit energetischer Sanierungen denkmalgeschützter Gebäude und der dabei entstehenden Konflikte um die Frage nach den Nutzungsmöglichkeiten der stadteigenen Denkmäler in Nürnberg sowie die bauphysikalischen Probleme von Innendämmungen und deren Handhabung bis hin zur Vorstellung von insgesamt 14 abgeschlossenen Innendämmprojekten gespannt.

Das Konfliktfeld von Solarenergienutzung und denkmalgeschützten Gebäuden und Ensembles wird von JOHANN GERDENITSCH am Beispiel der Stadt Fürth intensiv diskutiert. Als Solarbeauftragter der Stadt weiß er auch die Solarpotenziale des Denkmalschutzbestandes in Fürth gut zu beurteilen. Das auf dem Ortseingangsschild so einträchtige Nebeneinander von Solar- und Denkmalstadt erweist sich bei näherer Betrachtung in vielen Einzelfällen als problematisch. Im Beitrag wird deutlich, dass auch im Themenfeld Solarenergienutzung – wie in Aschaffenburg bei der ganzheitlichen Sanierung des denkmalgeschützten Rathauses erfolgreich praktiziert – ein ganzheitlicher, integrierter Planungsansatz hilfreich sein könnte. Auch auf die Gesamtstadt bezogen könnten frühzeitig aufeinander abgestimmte Belange des Denkmalschutzes, des Städtebaus und der Stadtentwicklungsplanung sowie des Klimaschutzes und der Energieversorgung Einzelfallentscheidungen erleichtern und Konflikte abmildern oder vermeiden helfen.

HEINZ KEFENBAUM und JÜRGEN DREWITZ stellen bereits mit ihrer gemeinschaftlichen Texterstellung eine gelungene Kooperation zwischen Denkmalschutz und Klimaschutz unter Beweis. Der städtische Denkmalpfleger und der Leiter des Klima- und Energiereferats in Kassel machen mit der Vorstellung des Kooperationsprojekts „Denkmal & Energie“ deutlich, welch hohen Stellenwert eine fundierte Beratung durch Fachleute bei der energetischen Sanierung von Baudenkmalern einnimmt. Ziel des Projekts ist es, eine auf andere Kommunen übertragbare Struktur zu entwickeln, mithilfe derer Fachkompetenzen des Denkmal-

schutzes und der energetischen Sanierung zusammengebracht werden können. Dabei sollen sowohl bestehende Beratungsangebote in den Denkmalschutzbehörden ergänzt als auch neue Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten eingeführt werden.

Sämtliche Beiträge der vorliegenden Veröffentlichung zeigen deutlich und für ein breites Maßnahmenspektrum: Die Belange von Klimaschutz und Denkmalschutz sind oftmals vereinbar. Konflikte und Probleme können durch ein kooperatives Miteinander von Denkmal- und Klimaschützern konstruktiv angegangen, teilweise gelöst oder zumindest abgeschwächt werden. Gerade der Dialog muss jedoch zwischen Denkmal- und Klimaschützern vielerorts noch auf den Weg gebracht oder intensiviert werden. Ebenso bedarf es einer verbesserten Unterstützung der Mitarbeiter der Unteren Denkmalschutzbehörden und eines verstärkten denkmalbezogenen Problembewusstseins in den Umweltressorts. Die Ausbildung und das Einbeziehen von Fachberatern, die sowohl die denkmalfachliche als auch die bauphysikalische und energietechnische Sicht mitbringen, sind bereits jetzt unerlässlich und müssen in Zukunft weiter vorangetrieben werden. Eine weiterführende Auseinandersetzung mit dem Thema und eine intensivere Verbreitung guter, aber auch kritischer Beispiele können diesen Prozess fördern und sind daher dringend erforderlich. So kann diese Publikation nicht nur einen Beitrag zu einem integrierten Planungsansatz beim Umgang mit energetischen Sanierungen von Denkmälern leisten, sie möchte darüber hinaus mit ihren Beispielen aus der Praxis der Kommunen Denkanstöße bieten und Möglichkeiten aufzeigen, wie sie diesem aktuellen und komplexen Thema begegnen können. ■

Quellenangaben

[1] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): *CO₂-Gebäudesanierung – Energieeffizient Bauen und Sanieren: Die Fakten*, www.bmvbs.de, 2011.

[2] Siehe hierzu: „Denkmalschutz ist Klimaschutz“, Positionspapier 2011, getragen von: Bundesarchitektenkammer, Bund Deutscher Architekten, Bund Heimat und Umwelt in Deutschland, Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung, Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, Europa Nostra Deutschland, Expertengruppe

Städtebaulicher Denkmalschutz, ICOMOS Deutschland, Vereinigung der Landesdenkmalpfleger, Wissenschaftlich-Techn. Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege Deutschland e.V. WTA-D; Ansprechpartner: Dr. Andrea Pufke, Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz, Bonn.
[3] Kiesow, Gottfried, *Denkmalpflege in Deutschland*, Darmstadt 2000, S. 173.



VERA VÖLKER

Wissenschaftliche
Mitarbeiterin, Deutsches
Institut für Urbanistik (Difu)

Seit 2004 wissenschaftliche Mitarbeiterin des Difu. Arbeitsschwerpunkte sind Umweltschutz in Stadt- und Regionalentwicklung, kommunaler Klimaschutz, kommunale Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel, erneuerbare Energien in Kommunen sowie Lärminderungs- und Luftreinhaltungsplanung. Studium der Raumplanung an der Universität Dortmund.

Klimaschutz und Denkmalschutz

Erfahrungen aus Frankfurt am Main

In den letzten Jahren wurden die Diskussionen um die Vereinbarkeit von Zielen des Denkmalschutzes und denen des Klimaschutzes intensiviert und vielerorts engagiert geführt. Dabei stellt sich immer wieder die Frage nach den Konfliktlinien, aber auch nach den Gemeinsamkeiten dieser beiden Schutzgüter. Dazu einleitend einige Kernthesen:

1. Denkmalschutz und Klimaschutz sind keine Gegensätze. Beides dient dem Erhalt unserer Lebensgrundlagen und unserer Kultur. Es gilt Lösungen zu finden, die beiden Zielen gerecht werden, statt unnötige Gegensätze zu konstruieren.

Strategisch sind die Dimensionen

- Ästhetik – kulturelle Identität
- Bauphysik – Technologie
- Energieeinsparung – Klimaschutz zu verbinden.

2. Es geht hierbei nicht nur um Denkmalschutz im engen rechtlichen Sinne (drei Prozent der Gebäude), sondern auch um den Erhalt des Stadtbildes mit erhaltenswerten Gebäudefassaden, die z. T. einen Anteil von 20 bis 30 Prozent haben.

3. Primäres Ziel sollte es sein, Gebäude und deren Fassaden bauphysikalisch so zu sanieren, dass diese erhalten bleiben, und hierbei Energieverbrauch und -kosten so zu senken, dass die Gebäude dauerhaft betrieben und genutzt werden können.

4. Zur Senkung des Energieverbrauchs durch energetische Modernisierung gibt es viele Möglichkeiten. Außenwände können bauphysikalisch dauerhaft mit korrekter Innendämmung ausgestattet werden. Neue Dämmstoffe (Resol, Vakuumisolation) bieten Wärmedämmung mit geringen Dicken. Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung spart Energie, erhöht den Wohnkomfort und schützt vor Feuchteschäden. Solaranlagen, Wärmepumpen, Blockheizkraftwerke (BHKWs),

Holzheizungen verbinden Energieeffizienz mit der Nutzung erneuerbarer Energien.

5. Die Energieeinsparvorschriften (nach der Energieeinsparverordnung – EnEV) und die Förderprogramme der Bankengruppe der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) müssen diesen Zielen angepasst werden. Denkmalschutz/schützenswerte Gebäude dürfen nicht als „Ausnahmetatbestand“ verstanden werden. Es sollten eher besondere Förderprogramme für die erhaltende energetische Sanierung schützenswerter Gebäude aufgelegt werden als Abrissprämien.

6. Für alle Gebäude sollte ein energetischer Sanierungsplan erstellt werden, wie der Erhalt des Gebäudes, die Senkung des Energieverbrauchs und die zunehmende Versorgung mit erneuerbaren Energien erreicht werden können (Modell Stufenplan des BUND Berlin, IHK Berlin, DMB Berlin).

7. Es gibt viele gute Beispiele, wie Denkmal- und Gebäudeschutz mit Energieeinsparung und Klimaschutz verbunden wurden („Umweltzentrum Tübingen“, Stadt Kassel, Stadt Nürnberg, Stadt Frankfurt am Main, Energie- und Umweltzentrum Am Deister, enbausa.de). Diese Beispiele sollten besser dokumentiert und bundesweit vorgestellt werden.

8. Es besteht weiterhin hoher Forschungsbedarf – z. B. bereitet das Institut für Bauphysik (Prof. Hauser) eine Forschungsinitiative vor. Die Universität Dortmund plant Modernisierungskonzepte ohne Außendämmung. Bei der Forschung sollte die lokale Praxis eingebunden werden, bzw. es sollte umgekehrt Forschung an konkreten Objekten erfolgen. Sinnvoll ist es, Standardlösungen für verschiedene Gebäudetypen (Gründerzeitgebäude, Backsteinfassaden, Bauhaus, Fachwerkhäuser) zu entwickeln bzw. zu verbreiten.

9. Wo Standardlösungen nicht möglich sind, ist die Entwicklung und Förderung eines dialogischen (moderierten) Prozesses der Bauplanung und Ausführung wesentlich. Die Organisation

von Veranstaltungen, Fortbildungen und Verbänden von Architekten, Planern, Energieberatern und Denkmalschützern beim konkreten Projekt stellt ein Schlüsselement dar.

Klimaschutz und Denkmalschutz – kein Gegensatz!

Werden diese beiden Schutzgüter angesprochen, denkt man sogleich an konfliktbeladene Auseinandersetzungen. Klimaschutz wird da gleichgesetzt mit platter Wärmedämmung von schönen strukturierten Gebäudefassaden oder mit Photovoltaik-Anlagen auf Fachwerkhäusern. Es fallen Worte wie „Wärmedämm-Wahn“ oder „Photovoltaik-Seuche“. Teilweise werden die Ziele des Klimaschutzes abgestritten oder abstruse Theorien zur Wärmeleitung oder atmenden Wänden angeführt.

Denkmalschutz wird umgekehrt durch Energieberater als Einschränkung der Energieeinsparung und des Klimaschutzes begriffen. Die Denkmalschützer sollen sich nicht so anstellen und „fünfe ‘mal gerade sein lassen“.

Diese Konflikte sind real vorhanden und wurden auf zahlreichen Veranstaltungen der letzten Jahre ausgetragen. Oft fehlt aber der Blick – von beiden Seiten – auf das Gemeinsame. In diesem Beitrag soll daher gezeigt werden, dass die Schnittmengen der Zielsetzungen und auch deren Realisierung größer sind, als landläufig angenommen wird.

Gemeinsame Ziele entdecken

Schauen wir uns die Ziele von Denkmalschutz und Klimaschutz an. Denkmalschutz dient dem Erhalt von Kulturdenkmälern, wie z. B. der historischen Bausubstanz, zur Wahrung und Erhaltung geschichtlicher Kontexte. Klimaschutz dient dem Schutz des Weltklimas zum Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen, dem Schutz von Leben, Gesundheit, Natur. In diesem Sinne hat der Klimaschutz auch kulturelle Dimension und Aufgabe. Klimaschutz und Denkmalschutz zeichnen sich also beide durch einen bewahrenden, konservierenden, schützenden Charakter aus. Auch in weiteren Punkten finden sich Übereinstimmungen. Klimaschutz geht einher mit Res-

sourcenschonung und sorgsamem Umgang mit Materialien. Wenn der Anspruch der „Life cycle analysis“ für neue Gebäude erhoben und immer öfters auch praktisch beachtet wird, sind historische Gebäude selbst der Nachweis, dass Bauen schon in früheren Zeiten mit Nachhaltigkeit verbunden wurde, auch wenn man dies nicht so bezeichnete. Die Senkung der CO₂-Emissionen ist zumeist mit der Reduzierung von Schadstoffemissionen verbunden, Emissionen, die, wie es leidvoll in deutschen Kohleregionen erfahrbar war, mit einer erheblichen Schädigung nicht nur der Gesundheit, sondern eben auch der historischen Bausubstanz verbunden waren.

Klimaschutz im Baubereich zielt auch auf den dauerhaften Erhalt von Gebäudesubstanz ab. Klimaschutz ist – wie auch Denkmalschutz – dauerhaft nur durchsetzbar und mit hoher Akzeptanz und Unterstützung umsetzbar, wenn im Großen wie im Detailprojekt die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen gegeben ist.

Die konzeptionelle Klammer zwischen Klimaschutz und Denkmalschutz lautet hier „Qualität“, konkret gute Bauqualität auf Grundlage einer korrekten Bauphysik, die in erster Linie dem dauerhaften Erhalt, der Nutzbarkeit sowie dem Komfort im Gebäude dient und die zugleich der Energieeinsparung, der Kostensenkung und damit der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit dient.

Sandsteinfassaden im Stadtteil Nordend, Frankfurt am Main



Gebäude sind Zeitzeugen ihres „Energiezeitalters“

Gerade an der in zahlreichen Fällen immer dringlicher werdenden Sanierung der Gründerzeithäuser entzünden sich aktuell viele Konflikte. Die Gebäude haben keine ausreichende Wärmedämmung und hohe Energiekosten – bezogen auf den heutigen Anspruch und die künftig sicherlich steigenden Energiepreise. Gebaut in Zeiten billiger Energie (Kohle) von Eigentümern und Nutzern mit relativ gutem Einkommen, müssen diese Gebäude (und ihre heutigen Eigentümer) sich künftigen Herausforderungen stellen, die auch durch „Grenzen des Wachstums“ – von Städten, von Einkommen, von Energiequellen, von Nachfrage – gekennzeichnet sind.

In der Gründerzeit war dies anders. Zwischen den Jahren 1850 und 1900 stieg die Einwohnerzahl z. B. in Frankfurt am Main – heute undenkbar – um ein Vielfaches von weniger als 100.000 auf 400.000 Einwohner an. Es war die Zeit der industriellen Revolution, die mit dem Übergang von Holz zur Kohle, mit Dampfmaschine und Dampflok, mit Elektromotoren und Automotoren eine neue Energiebasis gefunden hatte, deren günstige Nutzungsbedingungen auch die Bausubstanz der Gründerzeitgebäude bestimmten. Auch die in diesen Zeiten in großem Umfang entstandenen Arbeitersiedlungen (Frankfurt am Main: Riederwald, Gallus, Schwanheim) wurden, wenn auch weniger prächtig als die Bürgerhäuser, mit ähnlichen Bauelementen versehen.

Kostengünstige Energie war Ressource und Motor dieser Expansion. In ähnlicher Weise prägten der Übergang zum Heizöl nach 1950/1960 und später der teilweise Übergang zu Erdgas als Brennstoff die Bauweise nach dem Zweiten Weltkrieg. Brennstoffe waren billig, die Wände der Gebäude wurden dünner, und so mancher 1950er Jahre-Block hat höhere Energiekennwerte als Bauten von 1890. Gleiches erfolgte beim Energieträger Strom, der zunächst vorrangig mit Kohle und ab 1970 verstärkt mit Atomkraft als „billiger“ Energie zu einer ausgiebigen Elektrifizierung der Haushalte führte, wobei z. B. die „moderneren“ Kühlgeräte der Einbauküchen doppelt soviel Strom benötigten als die Vor- und Nachkriegsgeräte mit den dicken Türen und runden Ecken. Energielieferung war relativ preiswert

und sogar mit dem Versprechen verbunden, es lohne sich nicht mehr, die Zähler abzulesen.

Heute sehen wir viele Dinge anders. Es ist klar, dass fossile und atomare Energieträger mit vielfältigen Gefahren und Risiken verbunden sind, zudem steigen die Energiepreise immer schneller. Die Hoffnungsträger von damals erweisen sich als umweltbelastend, gefährlich, endlich und teuer.

Auf dem Weg zum Solarenergiezeitalter

Die Modernisierung und Sanierung bestehender Bausubstanz kann sich daher nicht auf die alten Energieträger verlassen. In Frankfurt am Main werden öffentliche Gebäude und die Wohngebäude der Wohnungsbaugesellschaft ABG Frankfurt Holding nur noch als Passivhäuser gebaut. Man könnte diese Gebäude auch als Energieeffizienz-Solarhäuser bezeichnen. Ihr Heizenergieverbrauch liegt um das Zehnfache niedriger als im Gebäudebestand – während herkömmliche Gebäude Heizkosten von 100 Euro im Monat haben, liegen diese beim Passivhaus ebenfalls bei 100 Euro, allerdings im Jahr.

Nun wird man kaum zum Zweck des Klimaschutzes und der Energieeinsparung sämtliche Gebäude abreißen und durch Passivhäuser ersetzen. Vielmehr geht es darum, die bestehende Gebäudesubstanz zu erhalten, aber sie aus dem Energiezeitalter ihrer Entstehung, wie der Kohlezeit, der Öl-Gas-Zeit oder der Atomzeit, in einen Zustand zu versetzen, der dem schon begonnenen „Solarzeitalter“ entspricht.

Unter solaren Energien wird hierbei nicht nur die direkte Nutzung der Solareinstrahlung für Wärme oder Strom verstanden, auch Biomasse, Windenergie, Wasserkraft sind letztlich Energien, die durch solare Energieströme angetrieben oder erzeugt werden. Es sind allesamt erneuerbare Energien, die „im Prinzip“ unendlich und immer wiederkehrend vorhanden sind.

Dies bedeutet allerdings nicht, dass erneuerbare Energien überall in beliebiger und kostengünstiger Menge nutzbar gemacht werden können. Gerade Städte sind auf den Import von Energie aus dem Ausland angewiesen. Es stellt sich die Frage, ob es wirklich sinnvoll ist, den Kohleimport aus Kolumbien, den Gasimport aus

Russland und den Ölimport aus Nahost durch einen Biomasseimport aus Schweden, Brasilien oder Liberia zu ersetzen.

Zukunftsszenarien (Leitstudie des BMU, 2008 und 2009, Studie des UBA „Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen“, 2010) zeigen, dass etwa 30 bis 50 Prozent des heutigen Energiebedarfs mit erneuerbaren Energien aus Deutschland selbst gedeckt werden können. Die Senkung des Energiebedarfs um 50 bis 70 Prozent im Gebäudebestand wird damit zum entscheidenden Faktor nachhaltiger Entwicklung, zumal dies auch die Kosten senkt. Unsere Städte werden daher nur noch wachsen und langfristig bestehen können, wenn neue Gebäude kaum noch Energie benötigen (oder als PlusEnergieHaus sogar Energie liefern) und die bestehenden weniger als die Hälfte verbrauchen.

Energetische Sanierung historischer Gebäude

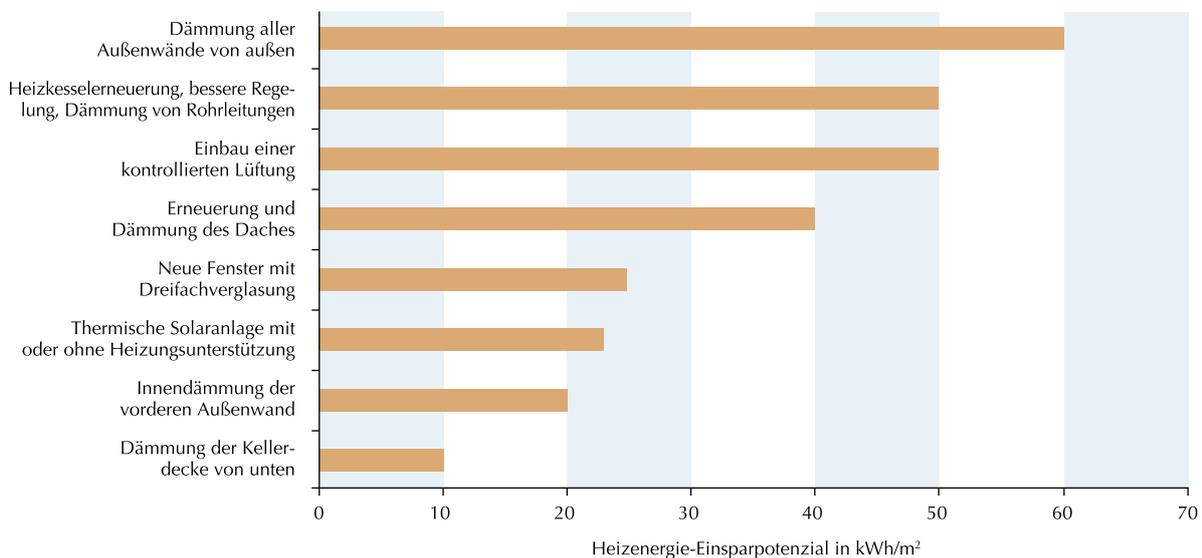
Auch schützenswerte Gebäude, darunter auch die denkmalgeschützten Gebäude, müssen energetisch saniert werden und auf eine neue nachhaltige Energiebasis gestellt werden. Wesentlich ist, dass – wie in anderen Fällen auch – vom Ziel aus zu planen ist und mehrere Wege und Optionen in Betracht gezogen werden sollten.

Nehmen wir ein typisches Gründerzeitwohngebäude mit einem Heizenergieverbrauch von 250 kWh/m² im Jahr (bzw. 25 l Heizöl/m² im Jahr). Die Analyse einer Energieberatung im Rahmen des „Vor-Ort-Programms“ der Bundesregierung ergibt folgende Einsparpotenziale:

- 50 kWh/m² durch Erneuerung des Heizkessels, bessere Regelung, Dämmung von Rohrleitungen;
- 40 kWh/m² durch Erneuerung und Dämmung des Daches;
- 10 kWh/m² durch Dämmung der Kellerdecke von unten;
- 60 kWh/m² durch Dämmung aller Außenwände von außen;
- 25 kWh/m² durch neue Fenster mit Dreifachverglasung;
- 20–25 kWh/m² durch eine thermische Solaranlage ohne oder mit Heizungsunterstützung;
- 50 kWh/m² durch Einbau einer kontrollierten Lüftung sowie
- 20 kWh/m² durch Innendämmung der vorderen Außenwand.

Es ist klar, dass diese Einsparungen nicht alle addiert, sondern sinnvoll kombiniert werden müssen. Sowohl durch eine Außendämmung als auch durch ein Paket aus Innendämmung und Lüftungsanlage ließe sich der Heizenergieverbrauch um 70 bis 80 Prozent senken.

Heizenergie-Einsparpotenziale verschiedener Sanierungsmaßnahmen





*Denkmalgeschütztes Gebäude im Stadtteil Höchst,
Frankfurt am Main*

Kritischer Punkt – die Außenwand

Nicht nur der Erhalt des Erscheinungsbildes, sondern auch die Einhaltung der Bauphysik und damit die Sicherung eines dauerhaften Komforts zeigen die entscheidende Rolle der Außenwand. Von ihrer Innentemperatur hängt ab, ob sich (unterhalb von 11°C Wandtemperatur in Raumecken) Feuchtigkeit niederschlägt und Schimmel bilden kann. Gerade wenn auch neue, besser dämmende Fenster eingebaut werden, sollte zusätzlich die Außenwand gedämmt werden, denn ungedämmte, innen kalte Außenwände sind Voraussetzungen für Schimmelbildung. Wärmebrücken insbesondere an den Fensterlaibungen sollten unterbunden werden.

Dies kann durch Wärmedämmsysteme erfolgen, die die Strukturen von Simsen und Ähnlichem nachbilden, sicherlich nicht von allen gern gesehen, aber machbar. Wenn eine Außendämmung möglich und akzeptiert wird, aber in der Schichtdicke begrenzt ist, können neuartige Dämmstoffe der Wärmeleitklasse 022 zum Einsatz kommen, die mit 4 bis 8 cm Dämmschicht die gleiche Wirkung erzielen wie Polystyrol/Mineralfaser mit 8 bis 16 cm. Wenn die Außenwanddämmung an der Straßenseite nicht erwünscht ist, kann oftmals eine Vollwärmedämmung an Seitenwänden oder Rückwänden erfolgen.

Sinnvoll sind auch Innendämmungen, die bezogen auf die Wandfläche weniger als die halbe En-

ergieeinsparung im Vergleich zur Außendämmung bringen. Zahlreiche Baustoffe zur Innendämmung führen korrekt verarbeitet nicht zu Feuchteproblemen, sondern leiten Feuchte nach innen ab.

Gerade bei Innendämmung ist der Einbau einer kontrollierten Lüftung mit Wärmerückgewinnung sinnvoll. Feuchteschäden lassen sich sicher vermeiden, die Energieeinsparziele werden erreicht, und ein sehr guter Wohnkomfort wird sichergestellt. Gerade die Erfahrungen, die in Frankfurt am Main bei der Modernisierung von 1950er Jahre-Altbauten zum Passivhausstandard mit Lüftungsanlagen gewonnen wurden, können auch bei Gründerzeitgebäuden genutzt werden.

Klimaschutz durch effiziente Nutzung erneuerbarer Energien

Von den örtlichen Bedingungen abhängig, können Gebäude mit schützenswerten Fassaden mit moderner Energietechnik bei geringer CO₂-Emission versorgt werden.

Mit Blockheizkraftwerken wird Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung effizient erzeugt. Der Strom wird im Haus genutzt oder ins Netz eingespeist. Die Abwärme der schalldichten Motoren heizt das Haus. Mit ihrer höheren Energieeffizienz im Vergleich zur Stromerzeugung in Großkraftwerken werden über 30 Prozent Primärenergie und CO₂ eingespart. Die Angebotspalette reicht von Kleinstanlagen für das Ein- oder Zweifamilienhaus über Kleinkraftwerke für Wohnblocks bis hin zu Großanlagen für ganze Stadtteile mit Nahwärmenetz. Als Brennstoff dienen je nach Energiekonzept Erdgas, Heizöl, Pflanzenöl oder Holzpellets.

In Gebäuden, in denen noch eine Ölheizung installiert ist, bietet sich eine Umstellung auf eine Heizung mit Holzpellets – gepresstes Sägemehl, also letztlich gespeicherte Sonnenenergie – an. Der erforderliche Lagerraum kann genau dort geschaffen werden, wo zuvor der Öltank stand. In Sachen Primärenergie werden somit durch Umstellung auf erneuerbare Energie 90 Prozent eingespart.

Allerdings steht Biomasse zur Energienutzung in Deutschland aufgrund von Nutzungskonflikten mit der Nahrungserzeugung und dem Naturschutz nicht grenzenlos zur Verfügung. Der Bund

für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. geht davon aus, dass 10 Prozent des heutigen Energieverbrauchs durch Biomasse, vor allem durch Reststoffe, gedeckt werden können. Das Institut Wohnen und Umwelt schlägt daher vor, nur etwa 30 kWh/m² Nutzfläche als „nachhaltig und erneuerbar“ anzusehen – eine klare Absage gegen Bauweisen und Vorschriften, bei denen schlechte Energieeffizienz mit der Nutzung von Biomasse scheinbar kompensiert wird.

Probleme dieser Art hat die Solarenergie nicht. Mit der Wärme aus Solarkollektoren kann der Bedarf an Warmwasser und Heizung mit 30 bis 50 kWh/m² im Jahr gedeckt werden. Elektrische Wärmepumpen können, gekoppelt mit Sonnenenergie vom Dach, die solare Deckung noch effizienter steigern – und dies ohne 100 m tiefe, teure und unsichere Bohrungen für Erdsonden. Der Strom sollte gezielt als zertifizierter Ökostrom bezogen werden.

Energieeffizienz dient dem Schutz der Gebäude

Es zeigt sich, dass mit allen nach außen oder zur Straßenseite nicht sichtbaren Maßnahmen – also Dämmung von Dach und Keller, neue Fenster, Innendämmung, Lüftungsanlage, Solaranlage, Blockheizkraftwerk, Wärmepumpe – eine Endenergieeinsparung und eine Senkung der CO₂-Emissionen um 70 bis 90 Prozent erreicht werden kann. Modernisierungsmaßnahmen sind an historischen und schützenswerten Gebäuden ohnehin erforderlich und bilden einen Schutz sowohl gegen Verfall als auch gegen steigende Energiepreise. Die Senkung der Energiekosten bringt zudem Entlastung für die Mieter und dient der besseren und dauerhafteren Vermietbarkeit. Gerade Wärmedämmung schafft besseres Wohnklima, da Wände und Fenster nicht mehr so kalt „abstrahlen“.

Wenig hilfreich und eher kontraproduktiv sind allerdings Verlautbarungen von „Fassadenschützern“ oder „Wärmedämmgegnern“, die sich vehement gegen die Außendämmung stark machen. In der Regel wird nur der Aspekt der Vorderfassade und des Erscheinungsbildes betrachtet und nicht das gesamte Gebäude, sein Komfort und sein Energieverbrauch. Kontraproduktiv werden solche Auffassungen, wenn – so in der Zeitschrift *Wirtschaft im Wandel* 9/2010 des Instituts für Wirtschaftsfor-

schung Halle – behauptet wird, bei älteren Gebäuden bestünde nur ein Potenzial der Energieeinsparung von 10 Prozent. [1] Die Datengrundlage waren verbrauchsbasierte, meist von den Eigentümern im Internet selbst erstellte Energieausweise. Diese zeigen für Gebäude der Baujahre 1900 bis 1920 Energieverbrauchswerte von durchschnittlich 140 kWh/m². Angeblich vollsanierte Gebäude lägen bei 126 kWh/m². Der Fehler der Studie liegt schon in der Fragestellung, da als „vollsaniert“ die Gebäude eingestuft wurden, bei denen der Energieausweis-Selbstausssteller angab, in den letzten zehn Jahren „Maßnahmen zur Energieeinsparung“ durchgeführt zu haben. Die Studie des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle zeigt daher umgekehrt, dass eine große Unkenntnis – nicht nur bei Eigentümern älterer Gebäude – über die tatsächlichen Möglichkeiten zur Energieeinsparung herrscht. Es ist nicht vertretbar, dass solche Aussagen, es gäbe keine machbaren und wirtschaftlichen Sanierungspotenziale im Altbau, in der Politik als Grundlage genommen werden, um weitergehende Vorschriften wie auch Förderprogramme nicht umzusetzen.

Beispiele aus Frankfurt am Main

Im Stadtteil Riederwald findet sich die von 1908 bis 1911 erbaute Arbeitersiedlung. Große Teile sind im Besitz des Volks-Bau- und Sparvereins

Passivhäuser Tevestraße, Frankfurt am Main





Frankfurt am Main, Stadtteil Riederwald, Raiffeisenstraße, oben vor, unten nach der energetischen und denkmalgerechten Sanierung

Frankfurt am Main sowie der ABG Frankfurt Holding. Einige Gebäude des Volks-Bau- und Sparvereins waren schon mit außen liegender Wärmedämmung modernisiert worden und hatten den Widerspruch des Denkmalschutzes hervorgerufen. Weitere Gebäude, die unter Denkmalschutz standen, sollten saniert werden. Damit war der „klassische“ Konflikt zwischen Denkmalschutz und Außendämmung der Wände gegeben.

Die Lösung ergab sich, als Peter Tschakert vom Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main

den Einsatz des Dämmstoffes Resol-Hartschaum (hier die „Dämmsation“ der Firma Saint-Gobain Weber GmbH) vorschlug, der in die Wärmeleitfähigkeitsgruppe „022“ eingestuft ist und damit bezogen auf die Dämmstärke etwa doppelt so gut wie andere Stoffe wirkt. Der Denkmalschutz stimmte unter Beachtung des Dachüberstandes einer Dämmstärke von 5 cm zu. In Verbindung mit der Dämmung von Dach und Keller sowie dem Einbau neuer Fenster konnten die Energiekennwerte der Energieeinsparverordnung 2007 für Neubauten knapp unterschritten werden: ein Altbau mit neun Wohnungen und 480 m² auf Neubauniveau mit einer Senkung des Energiekennwertes von ca. 65 Prozent. Die Baukosten lagen bei ca. 1.000 Euro/m². Damit war es wiederum möglich, die günstigen Kredite der KfW-Förderbank zu nutzen, so dass Mehrkosten ausgeglichen werden konnten. Die Alternativen wären gewesen: Zerfall und Abriss oder Sanierung ohne Erhalt des Stadtbildes.

Die Frankfurter Wohnungsbaugesellschaft ABG Frankfurt Holding hat mehrfach Gebäude der 1950er Jahre in Passivhäuser verwandelt. Hier stand der Erhalt des Zusammenhangs der Gebäude im Stadtteil im Vordergrund. Graue, unansehnliche Fassaden wurden farbenfroh und erhielten Balkone. Die Mansarddächer wurden zu attraktiven Wohnungsgeschossen. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sparen Energie und bieten immer gute Luft. In der Tevesstraße wurden konventionelle Dämmstoffe verwendet. In der Rotlintstraße wurden drei Gebäude mit Zelluloseflocken (mit neuer Holzverschalung) gedämmt und die Heizung auf Solarkollektoren in Kombination mit einem mit Rapsöl betriebenen BHKW umgestellt – insgesamt ein Plusenergiehaus mit dem Erhalt der „grauen Energie“ der 1950er Jahre. Zahlreiche Elemente und Baumethoden sind auch auf den Denkmalschutz und schützenswerte Gebäude übertragbar. [2]

Im Stadtteil Niederrad wurde mit finanzieller Unterstützung des Energiereferats der Stadt Frankfurt ein Gebäude einer Reihenhausezeile mit Vakuumisulationspaneele – VIP – (hier des Herstellers Sto AG) gedämmt. Die Gebäude wurden von dem vor allem in Frankfurt wirkenden Stadtbaurat Ernst May entworfen. Seine Gebäude zeichnen sich durch den Einbau von Fenstern fast ohne Laibung aus. Durch Abschlagen des

Putzes wird die Erscheinungsweise der Fassade mit VIP-Elementen erhalten und dies mit hoher Wärmedämmwirkung. Kosten senkend wirkt sich aus, dass VIP-Elemente nicht genau den Bauteilen angepasst werden, sondern dies durch Resoldämmstoff erfolgt. Die Gesamtkosten liegen aber noch über 300 Euro/m².

Im Jahr 2011 werden in Frankfurt zwei Modellprojekte zur energetischen Modernisierung von Gründerzeitgebäuden durchgeführt. Die Stadt übernimmt die Mehrkosten für besonders aufwändige Baumaßnahmen, Projektierung und Dokumentation. Informationen hierzu liefert die Broschüre „Energetische Sanierung von Gründerzeitgebäuden in Frankfurt“ der Stadt Frankfurt, die aufgrund hoher Nachfrage schon in 2. Auflage erschien. [3]

Photovoltaik und Denkmalschutz

Ein spezielles Konfliktfeld entfaltet sich, wenn Solaranlagen auf denkmalgeschützten Gebäuden angebracht werden sollen. Solarthermische Anlagen stellen da meist lösbare Aufgaben, da sich z. B. bei Fachwerkensembles oft auch nach Süden gewandte Dachteile finden, die von der Straßenfront nicht einsehbar sind, und diese Anlagen auch einen nicht allzu hohen Flächenbedarf haben. Solarthermik kann mit geringen Einbußen der solaren Gewinne auch auf Ost- oder Westdächern angebracht werden.

Eine kritische Diskussion bis hin zu dem Vorwurf der „Photovoltaik-Seuche“ entwickelt sich,

wenn diese Solarstromanlagen ganze Dachflächen von denkmalgeschützten Fachwerkhäusern oder Kirchenschiffen belegen sollen. Die Eigentümer/Nutzer der Gebäude verstehen den Bau der Photovoltaik-Anlage zudem als besonders gut sichtbaren Beitrag für den Klimaschutz. Kritiker wiederum werfen diesen die Nutzung von „Subventionen“ vor.

Es ist zu betonen, dass die Photovoltaik, in Ergänzung zu Windenergie und Biomasse, einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige Energieversorgung mit erneuerbaren Energien darstellt. Es gibt eine Reihe von denkmalgeschützten Gebäuden, bei denen Photovoltaik-Anlagen mit offizieller Zustimmung optisch gut in das Dach eingepasst wurden (etwa in München in der Wendl-Dietrich-Straße durch die Firma Gerlicher Solar AG). Neue rahmenlose Photovoltaik-Module können den optischen Konflikt sehr dämpfen. Andererseits sollten Eigentümer von denkmalgeschützten Gebäuden sich primär der baulichen Sicherung des Gebäudes und der Heizenergieeinsparung widmen. Denn – Photovoltaik-Anlagen können auch an anderen Stellen aufgebaut werden – wer sein Geld da anlegen will, findet bundesweit bzw. international etliche Beteiligungsmöglichkeiten, oft kostengünstiger als beim eigenen kleinen Häuschen.

Daraus ergibt sich, dass denkmalgerechte energetische Ertüchtigung auch ohne den Einsatz von Photovoltaik erfolgen kann. Klimaschutz am historischen Gebäude kann auch mittels Blockheizkraftwerk im Keller, Holzpellettheizung oder virtuellem Bezug von Biogas umgesetzt werden.

Rotlintstraße, Frankfurt am Main, Einbau von Fenstern, Lüftungsanlage und Holzschalung für Zellulosedämmung



Mehr Kommunikation und Zusammenarbeit

Historische Gebäude, denkmalgeschützte Gebäude erhalten und diese zugleich von früheren Energiezeitaltern in das künftige Solarzeitalter zu transformieren, ist eine nicht immer einfache Aufgabe. Zahlreiche Konflikte bedingen die Gefahr, dass entweder Maßnahmen gar nicht durchgeführt werden (und auch denkmalgeschützte Gebäude schlicht abgerissen werden) oder schlechte Kompromisse getätigt werden, die letztlich der Bausubstanz und der Gesundheit der Bewohner nicht zuträglich sind.

Zunehmend zeigt sich aber, dass gute Kompromisslinien gefunden und die Ziele von Denkmalschutz und Klimaschutz gleichermaßen erfüllt werden können. Seitens des Denkmalschutzes sollten dazu Energieeinsparmaßnahmen zugelassen werden, die dem Erhalt der Gebäudesubstanz dienen und die äußere Gestaltung nur wenig tangieren. Umgekehrt lautet die Botschaft an Klimaschutz und Energieberater, dass es viele Wege zum Energiesparen gibt, auch solche, bei denen die äußere Gestaltung erhalten wird.

Bei alledem ist mit steigenden Preisen zunehmend die Frage der Wirtschaftlichkeit zu beachten. Eine Senkung des Energieverbrauchs dient daher der Erhaltung der Bausubstanz direkt und indirekt, weil nur energiesparende Gebäude und Wohnungen noch bezahlbar sein werden und nur bewohnte und genutzte Gebäude langfristig erhalten werden.

Zur Ermittlung guter Kompromisse ist eine stärkere Zusammenarbeit von Fachleuten aus Denkmalschutz und Klimaschutz dringend erforderlich. Jede Sanierung historischer Gebäude sollte daher mit einem Energiekonzept verbunden werden. Die Einstufung von denkmalgeschützten Gebäuden als „Ausnahmetatbestand“ in der Energieeinsparverordnung führt in der Regel dazu, dass keine oder nur geringfügige energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Dies ist eine wesentliche Ursache für unnötige Konflikte.

Anpassung der Energieeinsparverordnung: einige Vorschläge

Generell sollten einige wichtige Änderungen in der EnEV vorgenommen werden: Energieausweise für den Gebäudebestand sollten hauptsächlich die Optionen für die energetische Modernisierung aufzeigen, Maßnahme, Kosten sowie Einsparungen.

Für jedes bestehende Gebäude sollte innerhalb von zehn Jahren ein energetischer Sanierungsplan erstellt werden, auch für denkmalgeschützte Gebäude und solche mit schützenswerten Fassaden (nach § 24 der EnEV sind Gebäude mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz denen mit dem Status Baudenkmal gleichgestellt), der aufzeigt, wie der Heizenergieverbrauch längerfristig um 50 bis 90 Prozent gesenkt werden und der verbleibende Bedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Dies ist kein „Sanierungszwang“ – zunächst sollten alle Hauseigentümer grundlegend über die Sanierungserfordernisse und -möglichkeiten informiert sein. Es bleibt dann für die politische Diskussion noch offen, ob und wie Zielpunkte des Energieverbrauchs für die Jahre 2030 bis 2050 definiert werden, denn Ressourcen schwinden weiter, und der Klimawandel wird stärker werden.

Wenn daher seitens der Verbände der Hauseigentümer auf Art. 14 des Grundgesetzes verwiesen wird, nach dem das Eigentum geschützt

Bautafel „Energetische Sanierung zum Null-Emissions-Haus“, Rotlintstraße, Frankfurt am Main





Ernst-May-Häuser, Donnersbergstraße, Frankfurt am Main, Wärmedämmung mit Vakuumisulationspaneele und Resol-Hartschaum

ist, sollte immer auch der folgende Satz zitiert werden: „Sein Gebrauch soll zugleich dem Wohle der Allgemeinheit dienen“. Für diesen Schutz der Gebäude für den Klimaschutz sollten Hauseigentümer, ob Privatpersonen oder Wohnungsbaugesellschaften, ausreichende Rücklagen schaffen oder geschaffen haben. Für besonders aufwändige Maßnahmen, insbesondere im Denkmalschutz, sollte die Bundesregierung mit der KfW-Förderbank ein Sonderprogramm für die energetisch optimale Sanierung erhaltenswerter Gebäude schaffen. ■

Quellenangaben

[1] Michelsen, Claus, und Silke Müller-Michelsen, *Energieeffizienz im Altbau. Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex*, in: *Wirtschaft im Wandel (Zeitschrift des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle) 9/2010*, S. 447–455.

[2] Weitere Informationen zu Passivhaus-Projekten der ABG Frankfurt Holding GmbH unter www.abg-fh.de (Rubrik Passivhäuser) und www.energiereferat.stadt-frankfurt.de.

[3] Stadt Frankfurt am Main, *Energiereferat (Hrsg.), Energetische Sanierung von Gründerzeitgebäuden in Frankfurt, Frankfurt am Main 2009*.



DR. WERNER NEUMANN

Leiter des Energiereferats
der Stadt Frankfurt am Main

Seit 1992 Leiter des Energiereferats der Stadt Frankfurt am Main, seit 1990 für die Stadt tätig, seit 1987 mit kommunalen Energiekonzepten befasst, zunächst in Offenbach. Ehrenamtlicher Energiesprecher des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. Studium der Physik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

WALTER HARTMANN

Rathaus Aschaffenburg

Ganzheitliches Sanieren eines denkmalgeschützten Verwaltungsgebäudes

Der Entwurf für das Rathaus Aschaffenburg geht auf einen ausgelobten Architektenwettbewerb zurück, aus dem der Architekt Diez Brandi aus Göttingen als Sieger hervorging. Der Gebäudekomplex wurde in der Zeit zwischen 1956 und 1958 errichtet und stellt ein außergewöhnliches Verwaltungsgebäude der Nachkriegszeit dar. Als Beispiel der „konservativen Moderne“ wurde es daher im Jahr 1991 als eines der ersten Nachkriegsgebäude als Einzeldenkmal unter Schutz gestellt. Seit seiner Erbauung wird das Gebäude als Rathaus der Stadt Aschaffenburg intensiv genutzt und bildet somit nach wie vor den Mittelpunkt der städtischen Verwaltung. Eine Sanierung des Gebäudes ist seit Jahren überfällig und scheiterte bisher an der ganzheitlichen Umsetzung und den Kosten. Arbeitsbedingungen und Sicherheitszustand des Gebäudes zeigen immer größere Mängel und Missstände auf.

Veränderungen in Bauweise und Arbeitswelt

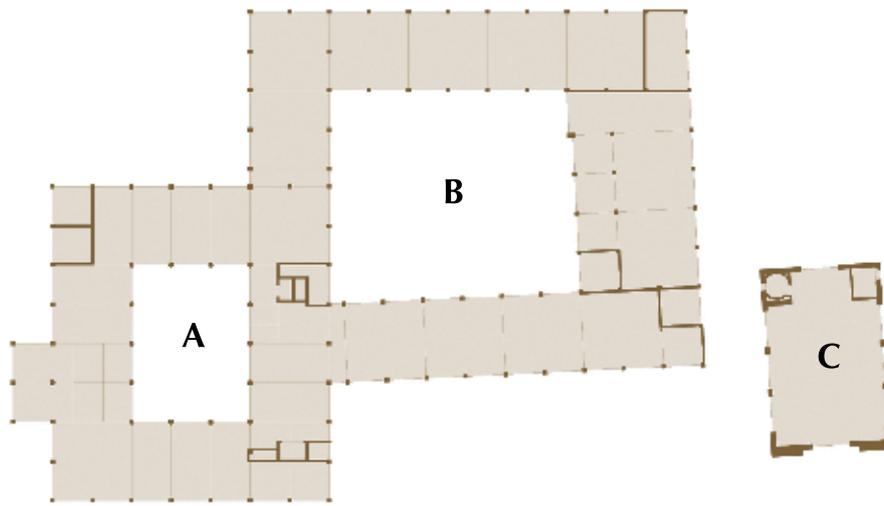
Durch die ständige Verfügbarkeit von Energie etablierten sich im Zuge des „Nachkriegs-Wirtschaftswunders“ neue Bautechniken. Es entstanden unter anderem „leichte“, transparent wirkende Gebäude. Dieser Übergang von Tradition zu Moderne spiegelt sich im Rathaus Aschaffenburg wider.

Zum Zeitpunkt der Erbauung des Rathauses hatte ein Arbeitszimmer eine mechanische Schreibmaschine und eine einfache Glühlampe mit 60 Watt zur Beleuchtung. Heute ist der gleiche Arbeitsraum mit einer umfangreichen, elektrisch betriebenen Infrastruktur ausgestattet und wird intensiv beleuchtet. Dies erfordert ein Vielfaches an Strom und ist gleichzeitig verbunden mit einer zusätzlichen Aufheizung der Räume. Gegenüber 1960 (bei ca. 200 W) liegt heute die

Links: Wettbewerbsmodell des Entwurfes für das Rathaus

Rechts: Luftbildaufnahme des Rathauses Ende der 1950er Jahre





Tragstruktur Gebäudeteile A (Hochbau, links), B (Flachbau, Mitte) und C (Sitzungssaal, rechts)

interne Last bei ca. 800 W je Arbeitsplatz. Damit verbunden entstehen erhöhte Wärmeeinträge und Kosten. Diese Kostensteigerungen nehmen allmählich, aber kontinuierlich zu.

Derzeit befinden sich sehr viele Anforderungen an das Gebäude in einem Veränderungsprozess. So ist absehbar, dass in Zukunft Forderungen nach einem sommerlichen Wärmeschutz, einer Verringerung der CO₂-Emissionen, Verbesserungen der Arbeitsbedingungen sowie Reduzierungen der Betriebs- und Unterhaltskosten gestellt werden. Insbesondere Anforderungen des baulichen Brandschutzes erzwingen gravierende Veränderungen der vorhandenen Gebäudesubstanz.

Ausgangslage

Das städtische Rathaus ist markanter Bestandteil im Stadtbild von Aschaffenburg. Es prägt durch seine charakteristische Fassadengestaltung aus rotem Sandstein und großen Fensterflächen die Oberstadt. Im Innenraum befindet sich noch eine Vielzahl von zeittypisch ausgestalteten Ausstattungselementen wie der Eingangsbereich, die Rathauhalle mit Lichtkuppel, die astronomische Uhr und die repräsentative Freitreppe. Gerade diese hochwertige und erhaltenswerte Gestaltung erforderte ein besonderes Vorgehen, das vielen Zwängen und Anforderungen unterlag.

Der Rathauskomplex besteht aus mehr als 300 Räumen und beherbergt einen Großteil der städtischen Verwaltung. Hier werden vielfältige repräsentative und administrative Funktionen ausgeübt.

Hervorzuheben ist das 3. Obergeschoss, das als „Belle Etage“ für die repräsentativen Aufgaben des Bürgermeisteramtes besonders ausgestaltet wurde. In der Bürgerhalle unter der Lichtkuppel finden unterschiedliche Veranstaltungen und Ausstellungen statt. Die zahlreichen Sitzungen des Stadtrates werden im gesonderten Sitzungssaalgebäude abgehalten. Neben diesen sehr repräsentativen und bis ins Detail ausgestalteten Räumen ist jedoch ein Großteil des Rathauses mit einfachen Bürostrukturen belegt. Mehr als 80 Prozent der Fläche sind Büros, die von ein oder zwei Personen genutzt werden.

Insgesamt ist der Rathauskomplex in drei Gebäudeteile untergliedert. Der hohe Hauptbau (A) mit innerem Lichthof und der zurückgesetzte niedrigere Mitteltrakt (B) wirken nach außen sehr massiv, hinter der Sandsteinverkleidung verbirgt sich jedoch eine Stahlbeton-Skelettbauweise. Die äußeren Wandflächen wurden durch Sandsteinplatten verkleidet, die mit 4 cm Abstand zur Tragkonstruktion vorgesetzt wurden. Die Platten selbst sind nahezu ohne Fugen direkt neben- und übereinander angeordnet, so dass ein Hohlraum ohne Hinterlüftung entsteht. Diese Fassadenkonstruktion entsprach der zur Erbauungszeit üblichen Bauweise.

Das frei gestellte Sitzungssaalgebäude (C) wurde als konventioneller Mauerwerksbau aus Ziegeln auf den Mauern des alten klassizistischen Rathauses nach dem Zweiten Weltkrieg wiedererrichtet. Alle drei Gebäude weisen einen hohen Anteil an Verglasung auf, die zum Teil mehr als die Hälfte der Außenwandfläche einnimmt. Diese große Verglasungsfläche in Verbindung mit der relativ kleinen Speichermasse beeinflusst in energetischer und klimatischer Hinsicht den Nutzungs-

komfort des Rathauskomplexes. Das Außenklima wirkt sich sehr schnell auf den Innenraum aus. Insbesondere starke Überhitzungen im Sommer bestimmen den Nutzerkomfort, da bislang zu geringer Schutz vor Sonneneinstrahlung besteht.

Der Gebäudebestand entspricht in Material und Struktur noch dem bauzeitlichen Standard der 1950er Jahre. Eine Vielzahl von Bauteilen, insbesondere Fenster, Jalousien und sanitäre Anlagen aus dieser Zeit, bedarf dringend einer Erneuerung. Ab Mitte der 1990er Jahre wurde dann, um den Anforderungen einer zeitgemäßen Datenverwaltung gerecht zu werden, die Verwaltung auf elektronische Datenverarbeitung umgestellt. Im Laufe der Jahre wurden zudem 22 dezentrale Kühlgeräte installiert, um die am stärksten hitzebelasteten Zimmer (z. B. Serverräume, Trauzimmer, Büroräume im 6. Stockwerk unter dem Dach) zu kühlen.

Die Gebäudebeheizung wird zurzeit durch zwei erdgasbetriebene Kessel bei einer Leistung von insgesamt 1.800 kW sichergestellt. Der jährliche Durchschnittsverbrauch an Wärme liegt derzeit bei ca. 1.390.000 kWh. Die Kosten für gelieferte Wärmeenergie stiegen stetig und betragen 2009 bereits mehr als 200.000 Euro.

Der Strombedarf hat sich innerhalb von zehn Jahren mehr als verdoppelt und lag 2009 bereits bei

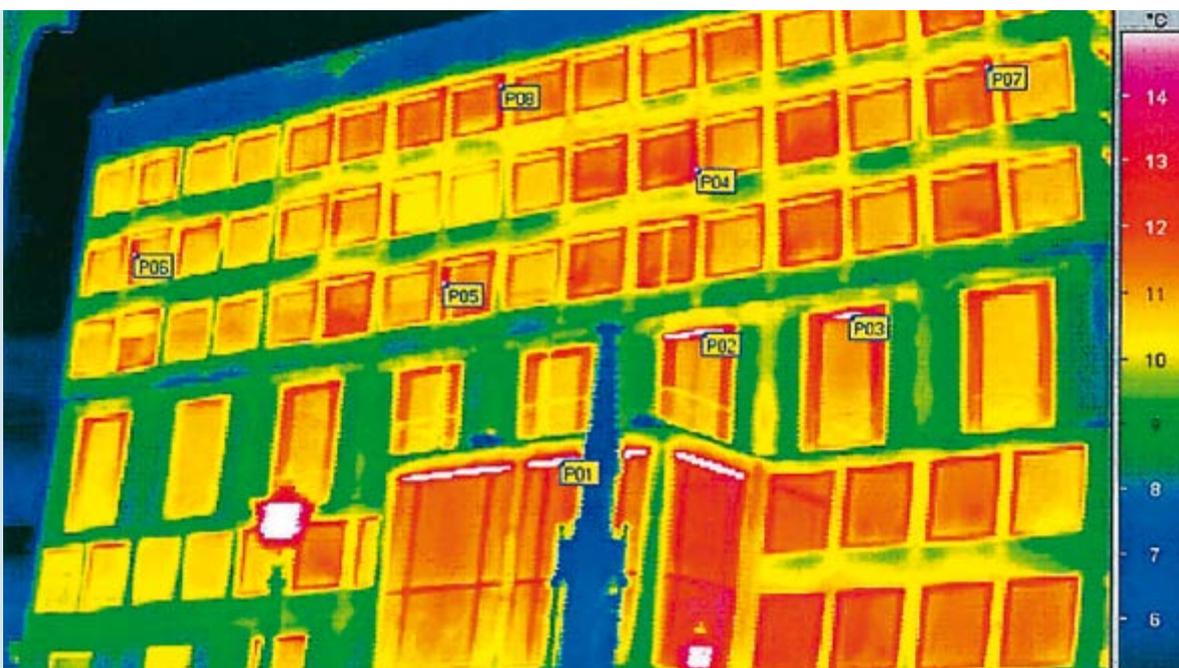
ca. 465.000 kWh. Dieser starke Anstieg ist auf die Umstellung der Verwaltung auf elektronische Datenverarbeitung (Server etc.) und auf eine teilweise Klimatisierung von Büroräumen zurückzuführen.

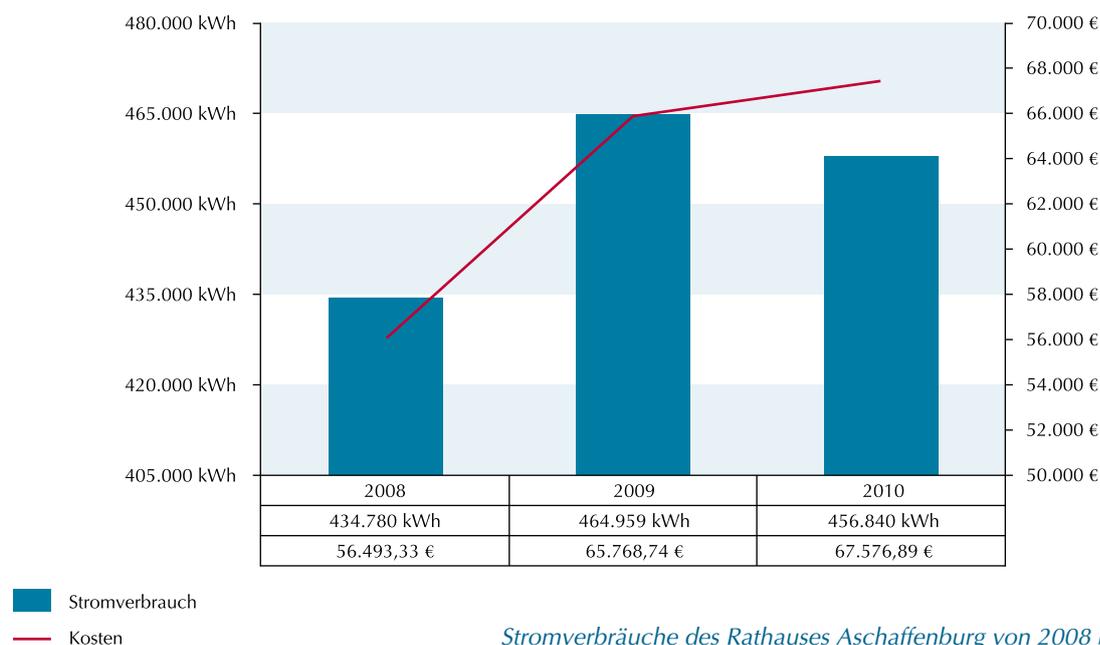
Trotz jährlicher Instandhaltungskosten von ca. 60.000 Euro bis 200.000 Euro (durchschnittlich 100.000 Euro zwischen 1998 und 2004) konnten aufgrund des aufgelaufenen Sanierungsbedarfes nur die dringendsten Probleme gelöst werden.

Neue Wege der Stadt Aschaffenburg – ein ganzheitliches Sanierungskonzept für das Rathaus

Bei der Sanierung ihres Rathauses verfolgte die Stadt Aschaffenburg das Ziel, ein ganzheitliches Sanierungskonzept zu entwickeln. In der nachhaltigen Planung sollten ökologische, ökonomische, soziale sowie kulturelle Schutzziele Berücksichtigung finden. Dazu erforderlich waren eine umfassende Bestandsuntersuchung, das Ergründen und Dokumentieren von Baumängeln und Nutzungsmisständen und ein vernetztes, auf das Gebäude abgestimmtes Gesamtlösungskonzept. Aufgrund dieser erlangten Erkenntnisse sollten in Hinblick auf die denkmalgeschützte Sandsteinfassade vorrangig die Themenbe-

Thermografie aus dem Energiegutachten von 2002: Oberflächentemperaturen der Außenfassaden an einem Wintertag. Hohe Oberflächentemperaturen von über 13°C weisen auf einen großen Energieverlust schlecht gedämmter Bauteile hin.





Stromverbräuche des Rathauses Aschaffenburg von 2008 bis 2010

reiche Denkmalschutz, Baukonstruktion, technische Gebäudeausstattung und Energieeffizienz in die Konzeption integriert werden.

Diese Anforderungen gingen über eine konventionelle Betrachtungsweise und Planung hinaus. Um die Umsetzung sicherzustellen, wandte sich die Stadt Aschaffenburg im Jahr 2004 im Rahmen einer Förderanfrage an die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Diese Thematik wurde durch die DBU als wertvoller Beitrag zu den stiftungseigenen Förderzielen eingestuft. Trotz der individuellen Gegebenheiten am Rathaus Aschaffenburg bestehen vergleichbare Aufgabenstellungen deutschlandweit, z. B. bei innerstädtischer Grenzbebauung oder im Denkmalschutzbereich, so dass anhand dieser Untersuchung Erkenntnisse übertragen und an anderer Stelle wieder Verwendung finden können. Im Dezember 2004 wurde eine Förderzusage für eine „Modellhafte Sanierungsplanung zur denkmalgeschützten 50er Jahre-Fassade des Rathauses Aschaffenburg“ erteilt.

Am Beispiel des Aschaffener Rathauses kann aufgezeigt werden, dass durch eine ganzheitliche Problemerkennung und umfassende Sanierungsplanung eine dauerhafte, kostengünstige und Folgekosten reduzierende Sanierungslösung möglich ist. Die Vorgehensweise der Bestandserfassung und der Problemdefinition sowie die speziellen Abwägungsprozesse zur Lösungsfindung und die dabei verwendeten Hilfsmittel wer-

den umfassend ermittelt und dokumentiert. Da teilweise neuartige Produkte eingesetzt werden sollen, sind unterschiedliche Simulationen und Sonderberechnungen erforderlich, wie z. B.:

- eine dynamische Berechnung des anfallenden Kondensates,
- die Teilberechnungen und grafische Darstellung von thermodynamischen Detaillösungen,
- dynamische Folgekostenbetrachtungen,
- Lebenszyklusbetrachtungen,
- Emissionswertberechnungen,
- Berechnung der ersparten Unterhaltskosten nach erfolgter Generalsanierung über einen Zeitraum von 30 Jahren,
- Gegenrechnung der vergleichbaren Unterhaltskosten ohne Generalsanierung,
- Berücksichtigung der vorhandenen Architektur und deren Denkmalschutzanforderungen.

Durch eingesparte Betriebs- und Instandsetzungskosten werden die Zinsen und ein beträchtlicher Teil der Investitionskosten gedeckt. Dadurch findet eine Verlagerung der Kosten aus dem Unterhalts- in den Investitionshaushalt statt, der gleichzeitig einen Mehrwert im Immobilienbestand bildet. Ziel einer Gesamtsanierung muss sein, bis etwa 2050 keine Sanierung, auch keine aus Energieknappheit bedingte, durchführen zu müssen. Dieses Ziel ist mit einer reinen Um-



Fassadenausschnitt des Hauptgebäudes

setzung von Mindeststandards oder Inanspruchnahme von „Befreiungen“ nicht zu erreichen.

Allgemein wird beim Bauen im Bestand die Wahrung des Denkmalschutzes oft als Widerspruch zu einer energetischen Optimierung gesehen. Die Sanierungsplanung soll jedoch aufzeigen, dass auch unter Denkmalschutzaspekten eine deutliche Verbesserung der energetischen Situation möglich ist. Im Dialog – insbesondere in Fragen der Ökonomie, Ökologie und des Komforts – konnten einvernehmliche Lösungen mit dem Denkmalschutz gefunden werden.

Einem Gebäude unter „Bestandsschutz“ weiterhin einen hohen Energieverbrauch zu ermöglichen, mag bequem sein, ist aber in Anbetracht der Lebensdauer eines Gebäudes absolut falsch. Es gibt keine Befreiung aus Zukunftszwängen!

Grundlagenermittlungen und Voruntersuchungen

Gemeinsam mit externen Architektur- und Fachplanern, dem städtischen Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft und dem Umweltamt wurde das Projekt angegangen.

Der Informationsgehalt der erhaltenen Bestandspläne war z. T. spärlich, einzelne Konstruktionsdetails fehlten vollständig. Eine Sichtung der

Bestandsunterlagen ergab, dass z. B. zur Sandsteinfassade lediglich eine Entwurfsskizze der Platten-gliederung eines Fassadenausschnittes vorhanden war. Detailzeichnungen oder Verarbeitungsvorschriften der damaligen Baumaterialien existierten ebenso wenig wie weiterführende technische Unterlagen zur Gebäudetechnik. Bauausführungen wurden offensichtlich weniger umfassend grafisch oder in Ausschreibungstexten dokumentiert, da die Handwerker viele Aufgaben in traditioneller und handwerklicher Manier lösten. Früher gebräuchliche Arbeitstechniken mussten neu erkundet und auf künftige Anwendbarkeit überprüft werden. Altes Detailwissen unterschiedlicher Fachdisziplinen, möglichst aus der Erbauungszeit, erlangte wieder eine neue Wertigkeit.

Eine wichtige Grundlage zur Problemlösung stellten die Aufarbeitung und Übertragung der vorhandenen und überprüften Planunterlagen in ein gebräuchliches digitales Format dar. Diese Digitalisierung wurde ergänzt durch eine ausführliche Bestandserfassung vor Ort. Besonderheiten, Veränderungen und Schäden wurden in die digitalisierten Pläne eingearbeitet. Diese Grundlagen stellten die zukünftige „Planungs-Plattform“ dar. Durch eine dreidimensionale Darstellung wurden Computersimulationen wie etwa zum thermischen Verhalten ermöglicht.

In einem Codierungsschema aller Bauteile, wie Räume, Wände, Fenster und Türen, wurden verbindliche Bezeichnungen zugeordnet, was gleich zu Beginn eine allgemeingültige Basis und Kommunikationsebene für alle Planungsbeteiligten geschaffen hat.

Für alle Bauteile konnte gleichzeitig ein für die Denkmalpflege wichtiges Raumbuch in Textform erstellt und durch Fotografie ergänzt werden. Es dokumentiert Materialbeschaffenheit, baulichen Zustand, Schäden sowie Besonderheiten von Bauteilen. Durch die digitale Form war ein einfacher Austausch mit Bauherrn und Fachplanern möglich.

Parallel zur Digitalisierung wurde das statische System untersucht und eingearbeitet. Von großer Bedeutung war bei dieser Erfassung des Tragsystems z. B. die Aufnahme vorhandener Balken und Unterzüge für künftige Leitungsführungen. Auch die Dachkonstruktion als flach geneigtes Stahlbetondach verringert die zusätzlichen Anforderungen des Brandschutzes. Das Stahlbetondach wiederum erfordert zusätzliche energetische Maßnahmen.

Die für Denkmalschutz, Gestaltung und Konstruktion sehr relevanten Detailpunkte, z. B. Anschlussbereiche an Wand/Fenster/Stützen sowie die Übergänge von Decken/Stürzen/Fußboden, erforderten grafische Detaildarstellungen.

Typische Merkmale der bauzeitlichen Bauweise und der üblicherweise verwendeten Baumaterialien wurden durch eine Untersuchung der Bauteilbeschaffenheit einschließlich Schadstoffanalyse erkundet. Dazu wurden u. a. Proben entnommen, um Materialeigenschaften im Labor zu ermitteln. Insbesondere die Zuordnung der tatsächlichen Materialdämmwerte der ursprünglich verarbeiteten Gasbetonsteine zeigte sich als sehr hilfreich. Bekannt aus anderen Bausanierungen war bereits, dass gesonderte Maßnahmen bei Ausbau und Entsorgung von Baustoffen notwendig werden. Diese Betrachtung wurde vertieft und gemeinsam mit einem örtlichen Fachgutachter auf das Gesamtgebäude angewandt, um aussagekräftige Kostenwerte zu erhalten.

In ausgewählten Räumen wurden Messfühler mit integriertem Datenlogger installiert. Die Messung von Innentemperatur und relativer Raumluftfeuchtigkeit dokumentiert und bewertet die klimatische Situation im Bestand und belegt objektiv die rechtlichen Anforderungen an Arbeitsstätten. Gleichzeitig waren eine differenzierte Analyse der äußeren Einflüsse und eine Validierung der energetischen Simulationsergebnisse (dynamische Gebäudesimulation) möglich. Zudem sollten diese Messgeräte – sofern keine Gebäudeleittechnik vorhanden war – einige Jahre nach der Sanierung installiert bleiben, um objektiv die Temperaturen vor und nach der Sanierung erfassen und eine Verbesserung der Situation infolge von Sanierungsmaßnahmen dokumentieren zu können.

Thermografische Aufnahmen der Außenhülle lagen bereits vor. Sie stellen die Oberflächentemperaturen von unterschiedlichen Außenbauteilen, wie z. B. der Fassade mit Fenstern, dar und bieten Hilfestellung zur Ermittlung von energetischen Schwachpunkten (Wärmebrücken). Sofern keine Bauteiluntersuchungen möglich oder Bestandsunterlagen vorhanden sind, können sie Aufschluss über konstruktive Unklarheiten oder Hinweise auf Ausführungsfehler geben. Die Thermografie bietet eine qualitative Aussage, kann jedoch nicht eine detaillierte Bauteil- und Materialuntersuchung ersetzen.

Entwicklung und Bausteine des ganzheitlichen Sanierungskonzepts

Durch vorgenannte Grundlagenermittlungen und Voruntersuchungen konnte der bauliche und technische Sanierungsbedarf bewertet werden. Der Schwerpunkt fokussierte sich auf die Materialauswahl, die bauphysikalische Verträglichkeit, die Konsequenzen für das Gesamtsystem und die notwendige finanzielle Investition. Gemeinsam mit dem Bauherrn wurden nutzungsrelevante Änderungen der Raumgrößen und -zuschnitte geprüft und berücksichtigt, um zeitgemäßen Verwaltungsstrukturen gerecht zu werden. Auch wurden Flächen und Räume zur notwendigen technischen Infrastruktur definiert und vorbehalten. Grundlegende Vorgaben des Brandschutzes und der Nutzungssicherheit wurden ebenfalls frühzeitig berücksichtigt.

Einen wesentlichen Baustein des ganzheitlichen Sanierungskonzepts stellt die energetische Optimierung des Rathauses dar. Als Grundlage hierzu wurde ein Energiekonzept erstellt. Im Vorfeld wurden Verbrauchsdaten von Heizung, Strom und Wasser der vergangenen Jahre ausgewertet, Bauteilkonstruktionen und deren Materialbeschaffenheit untersucht und das energetische Verhalten errechnet. Somit stellt das Energiekonzept ein Gesamtgutachten über den energetischen Gebäudebestand dar, das sowohl den winterlichen als auch den sommerlichen Wärmeschutz berücksichtigt. Es dokumentiert die Zusammensetzung des Energiebedarfes, die energetischen Hauptverluste und die baulichen und technischen Optimierungsmöglichkeiten.

Aufgrund der sehr heterogenen inneren Gebäudestruktur wurden Bereiche mit unterschiedlicher Wertigkeit gesondert erfasst und dargestellt. Denkmalrelevante Punkte wie Außenerscheinung, Innenraumgestaltung und Ausstattungselemente wurden mit der zuständigen Behörde abgestimmt und bewertet.

Aus den baulichen Mängeln, funktionalen Notwendigkeiten und energetischen Defiziten wurde deutlich, welche Ansatzpunkte für eine Gesamtsanierung bestehen. In dieser Gesamtbeurteilung bieten sich oftmals Möglichkeiten, die bei einer Einzelbetrachtung von Bauteilen nicht erfasst und greifbar werden. Eine Gesamtsanierung reduziert durch diese Synergien in nicht un-

beträchtlicher Weise die ansonsten anfallenden Aufwendungen an tangierenden Bauteilen, Ersatzmaßnahmen und Vorhaltungen.

Die gewonnenen Erkenntnisse wurden schließlich zu einem Gesamtkonzept verdichtet und die Notwendigkeiten von Nutzungsanforderungen, Denkmalschutz und energetischer Optimierung aufeinander abgestimmt. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Bereichen Bauwerk, Gebäudetechnik und Denkmalschutz wurden in die Planung integriert. Dieser iterative Prozess bezieht die dargestellten Befunduntersuchungen, Herangehensweisen und Hilfsmittel mit ein. Erkenntnisse können somit rückgekoppelt, optimiert und gegeneinander abgewogen und die getroffenen Entscheidungen dokumentiert werden. Diese Methodik erfordert interdisziplinäres Fachwissen und Recherchen über die spezifischen Möglichkeiten. Erfahrungen im Bereich Sanierung, Denkmalschutz und Gebäudetechnik sind notwendig, ja zwingend.

Der Planungsprozess wurde zunehmend detailliert. Technische Machbarkeit und handwerkliche Umsetzbarkeit aus dem Energiekonzept wurden in einer vorgezogenen Detailplanung vorab geklärt und auf die Denkmalverträglichkeit hin überprüft. Detailpunkte zu Material, Dimensionierung und Konstruktion wurden mittels verschiedener Szenarien bauphysikalisch untersucht. Zum Beispiel wurden unterschiedliche Einbausituationen der Fenster erfasst und die Problematik der Wärmebrücken berücksichtigt. Erfordernisse der Raumheizung wurden den Notwendigkeiten der Raumkühlung gegenübergestellt. Ein Konzept zur Belichtung der Bürobereiche berücksichtigt gleichzeitig Aspekte zur Verschattung, Tageslichtlenkung und künstlichen Beleuchtung. Zudem wurden (aktive und passive) Raumlüftungen überprüft. Sehr intensiv wurde das Zusammenwirken von Innendämmung, Flächentemperierung und Lüftung untersucht.

In einem Bilanzierungsverfahren wurden für das gewählte Konzept und weitere Varianten die Energieflüsse berechnet und nach ökonomischen wie auch ökologischen Gesichtspunkten bewertet. Auch verschiedene Energieerzeugungsvarianten wurden hinsichtlich der Energieeffizienz untersucht.

Die somit gewonnenen Erkenntnisse dienen als Anforderungsprofil an die Gesamtsteuerung der Anlagentechnik (Kühlung, Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiespeicherung, Energieeffizienztechnik).

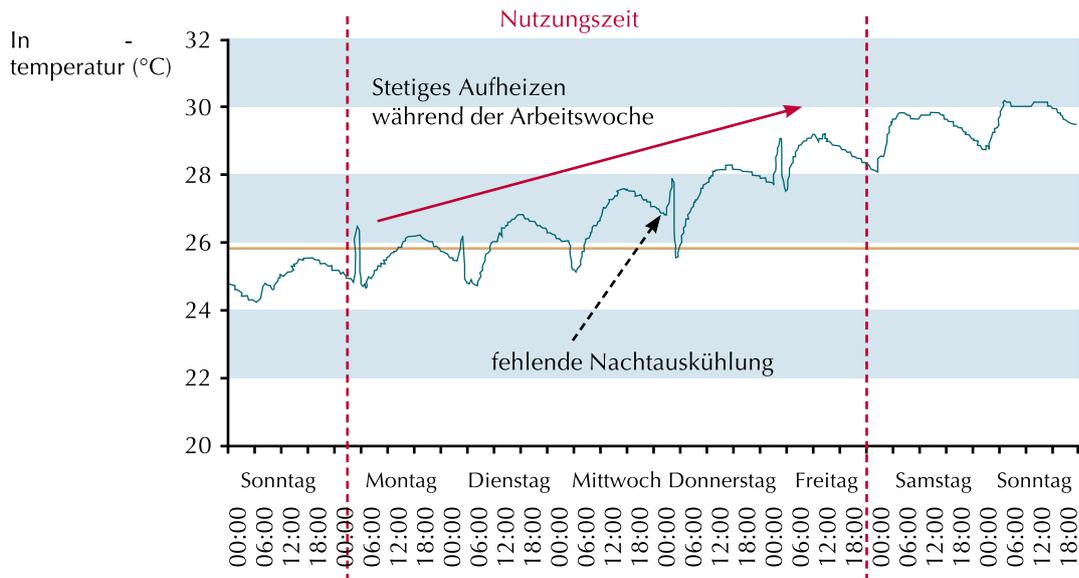
Als Beitrag zu einer transparenten Entscheidungsfindung wurden entsprechend dem Fortschritt Berichte zum jeweiligen Planungsstand in den Entscheidungsgremien vorgelegt und (in Form von Powerpoint-Präsentationen) vorgestellt.

Nachfolgend sind schlagwortartig alle untersuchten Detailfragen aufgeführt:

- Untersuchung der Sandsteinfassade,
- möglicher Einsatz einer Innendämmung,
- Simulation zur Kondensatbildung,
- Berechnung von Wärmebrücken,
- Bewertung der Umweltentlastung,
- Behandlung der Arbeitsplatzqualität,
- klimatischer Komfort,
- dynamische Simulation von Einzelräumen,
- dynamische Simulation des Gesamtgebäudes zur Systemabsicherung,
- Behandlung der Wirtschaftlichkeit: Baukosten/Betriebskosten,
- ökonomisch-ökologische Bewertung.

Durch Auswertung der saisonalen Messungen im Gebäudebestand konnten wesentliche Erkenntnisse zum Verständnis des Gebäudes gewonnen werden: Eine Phasenverschiebung zwischen den Extremwerten der Außen- und Innentemperatur findet kaum statt. Selbst bei einer Verschattung der Fenster während der Nutzungszeit ist das Problem der Überhitzung vorhanden. Solare Einstrahlung dringt im Sommer ungehindert in den Innenraum ein und lässt die Innenraumtemperatur rasch ansteigen, was die großen Glasflächen im Verhältnis zu den geringen Speichermassen zusätzlich forcieren.

Die Abkühlung durch morgendliche Fensterlüftung reicht nicht aus. Sie ist aber wesentlich effektiver als die nächtliche Wärmeabgabe über Wände und geschlossene Fenster. Die Räume überhitzen, da zusätzlich zu äußeren Energieeinträgen kontinuierlich innere Wärmeeinwirkungen aufgrund der Büronutzung (Computertechnik, Personenbelegung, Beleuchtung) stattfinden. Nachts sinken die Raumtemperaturen nicht ab. Eine Nachtlüftung mit der entsprechenden Gebäudeabkühlung findet nicht statt, da aufgrund der Gegebenheiten kein Querlüften durch Öffnen von Fenster möglich ist (keine Lüftungsflügel, erforderlicher Raumabschluss, denkmalgeschützte Erscheinungsweise). Daher können Decken und Stützen als mögliche Speichermassen nachts nicht im erforderlichen



Starker Wärmeeintrag bei Sonnenaufgang und durch die Außentemperaturen des Tages (Raum 5.17, 10. bis 17.7.2005)

Umfang auskühlen. Eine passive Kühlung durch die ausgleichende Wirkung kühler Massivbauteile ist somit tagsüber nicht wirksam.

Das Einzeldenkmal „Rathaus Aschaffenburg“ kann in seiner Wertigkeit und Erscheinungsweise erhalten bleiben und durch die dargestellten Maßnahmen saniert werden. Die Sandsteinfassade wird in situ erhalten. Vorhandene Schadstellen werden gesichert, repariert und Fehlstellen ergänzt. Zusätzlich werden regelmäßige Kontrollen der Befestigungsmittel vorgenommen. Innenseitig sind keine statisch konstruktiven Maßnahmen zur Sicherung notwendig. Die Gebäudehülle kann im Fassadenbereich energetisch deutlich verbessert werden. Es wird dadurch ein akzeptabler Nutzerkomfort bei wirtschaftlichen Betriebskosten und ökologischer Verträglichkeit geschaffen.

Energetische Maßnahmen im Rahmen des Sanierungskonzepts

- Fassade: Einbau einer Innendämmung aus 10 cm Mineralfaserplatten (Ca-Si-Hydrate, Wärmeleitgruppe 045), 3 cm in Laibungen (U-Wert Wand ca. 0,30 bis 0,35 W/m²K je nach Bestand); Erneuerung der Fenster durch eine „2+1“-Holz-Aluminiumkonstruktion, U-Wert Fenster 1,0 W/m²K mit integrierten Jalousielamellen zur Verschattung und Tageslichtlenkung, an Sonderformaten Einsatz einer thermisch getrennten Aluminiumkonstruktion.
- Dach: Ersetzen der schadhafte Dachabdichtung durch ein rollnaht-geschweißtes Edeldach, Dämmung der Dachflächen mit 20 bis 26 cm Mineralfaser, U-Wert Dach ca. 0,15 bis 0,18 W/m²K.
- Decken: Bekleidung der Decke in Dämmstoffdicken von 10 bis 12 cm, soweit gestalterisch vertretbar.
- Wärmebrücken: Wärmebrücken werden minimiert soweit konstruktiv möglich, ergänzend dazu bei Bedarf Temperierungsleitungen angeordnet.
- Heizen: Gekoppelte Energieerzeugung durch ein Blockheizkraftwerk (BHKW) (erdgasbetrieben, mit 50kW elektrischer/80kW thermischer Leistung).
- Kühlen: Hybrides System aus Nachtlüftung und Temperierung, Einsatz eines Rückkühlwerks zur Einbindung von Umweltenergie. Einsatz einer Absorptionskältemaschine in Ergänzung zum BHKW.
- Energiespeicherung: Kälteerzeugung vorrangig nachts bei niedrigen Außentemperaturen. Verwendung von Pufferspeichern zur Speicherung von Wärme/Kälte. Einsatz eines zusätzlichen Eisspeichers, Einsatz einer Wärmepumpe zur Effizienzsteigerung und Abdeckung von Spitzenlasten.
- Energieübertragung: Heizen/Kühlen der Räume durch kapillare Temperierungsleitungen, integriert in Wandflächen und durch zusätzliche Deckenmodule.
- Raumlüftung: Reduzierung der Lüftungswärmeverluste durch Einsatz einer kontrollierten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (personenbezogener Luftwechsel zur Raumlufthygiene,

U-Werte
verschiedener
Bauteile des
Rathauses

Bauteil	U-Wert Bestand	Mindestanforderung nach EnEV 2007	U-Wert saniert
Außenwand	0,68	0,35	0,23–0,33
Fenster	3,60	1,70	0,95
Keller	1,55	0,40	0,33
Dach Stahlbeton	0,53	0,25	0,21

Temperierung erfolgt durch Wand- und Deckenflächen anstelle von kühler Zuluft), Beitrag zur Kühlung durch Nachtlüftung (mechanisch).

- Strom: Einsatz eines wärmegeführten BHKW's zur Verringerung des Strombezuges aus dem Netz, Abdeckung von Lastspitzen und Verringerung des Primärenergiebedarfs.
- Verschattung: Einsatz von Tageslicht-Lamellen zur Verschattung und Tageslichtlenkung, Einbau innerhalb der Fensterkonstruktion bei dauerhafter Zugänglichkeit.
- Beleuchtung: Reduzierung der Beleuchtungsenergie durch Verwendung von tageslichtgesteuerten Leuchten mit hohem Wirkungsgrad, Einsatz von Präsenzmeldern.
- Mess- und Steuerungstechnik: Einsatz einer individuellen Steuerungstechnik zur effizienten Steuerung von Energieerzeugung, -speicherung und -verwendung, Einbindung von Wetterprognosen, Verwendung einer Bus-Technik als Grundlage für eine zentrale Steuerung und Auswertung (Monitoring).

Zwischenfazit zum Energiekonzept

Ein hoch wärmegeprägtes Bürogebäude stellt andere Anforderungen an Heiztechnik und Energieeinsatz als ein undichtes, schlecht gedämmtes Gebäude. Der Energiebedarf zur Beheizung (hier: der Verbrauch an Erdgas) kann deutlich reduziert werden. Durch Dämmmaßnahmen tritt ein Verzögerungseffekt aufgrund langsamerer Erwärmung bzw. Auskühlung ein. Somit entfallen hohe Vorlauf-Temperaturen bei Spitzenleistungen, die Verwendung von Niedertemperatur- bzw. Brennwerttechnik wird möglich. Der Stromverbrauch zur Raumbeleuchtung und Klimatisierung, aber auch für Ar-

beitsmittel wie Computer und Bildschirme etc., ist unter ökologischen Gesichtspunkten infolge des größeren Primärenergieanteils für den nachhaltigen Gebäudebetrieb ebenso von Bedeutung wie der Einsatz erneuerbarer Energien. Zur Absenkung des Primärenergieverbrauches ist daher neben einer Reduzierung des Heizenergieverbrauches ebenso eine effiziente und reduzierte Energieverwendung, insbesondere von elektrischem Strom, erforderlich. Der Einsatz von Tageslichtlenkung und effizienter Beleuchtung, energiesparender IT-Technik sowie ein hoher Anteil mittels Kraftwärmekopplung erzeugten Stroms werden entscheidend dazu beitragen.

Effizienzsteigerungen sind nur durch ein gezieltes Zusammenspiel aller Komponenten erreichbar. Die Gesamteffizienz einer Wärmepumpe wird stark gesteigert, wenn diese nur einen geringen Temperaturhub leisten muss. Höhere Temperaturen werden durch die Abwärme des BHKWs gedeckt. Um diese im Niedertemperaturbereich sinnvoll nutzen zu können, ist eine Flächenheizung notwendig. So können mit denselben Wandheizflächen die Büroräume geheizt und gekühlt werden.

Durch eine zusätzliche Glasebene vor der üblichen Isolierverglasung kann gleichzeitig eine Jalousie im Zwischenraum eingebaut werden, die jederzeit zugänglich bleibt und bei Bedarf gewartet werden kann. Die vorgesetzte Glasscheibe ermöglicht mit einfachen Mitteln die Nutzung der Jalousie unabhängig von der Witterung. Eine aufwändige Steuerungstechnik ist nicht notwendig, da die Lamellen nicht Wind und Wetter ausgesetzt sind. Eine besonders ausgebildete Lamelle zur Tageslichtlenkung ist erstens vor Außeneinwirkung geschützt und führt zweitens zur Reduzierung des Stromverbrauchs und zusätzlicher Wärmelasten. Außerdem wird durch die integrierte Jalousie ein zusätzlich notwendiges Jalousiesystem vermieden.

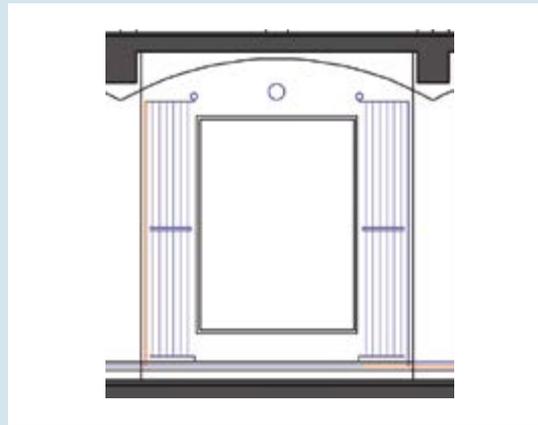
Detail – Innendämmung

Die innenseitige Dämmung der Außenwände fordert wesentlich stärker als beispielsweise eine Außendämmung eine konstruktive und bauphysikalische Auseinandersetzung im Detail. In der einschlägigen Fachliteratur wurde vorrangig die Kondensatbildung aufgrund undichter Detailschlüsse behandelt. Derzeit tragen jedoch fundierte Studien und mittlerweile viele Praxisbeispiele zur fachlichen „Legalisierung“ einzelner Anwendungsgebiete bei.

Kondensatbildungen und Wärmebrückeneffekte konnten mittels computergestützter Simulationen bewertet werden. Dabei wurden – anders als bei bisherigen Bewertungsansätzen wie z. B. nach Glaser – dynamische Vorgänge im Bauteil mittels Computer simuliert.

An signifikanten Baudetails wurden die Wärmebrückeneffekte untersucht, Isothermenverläufe dargestellt und Oberflächentemperaturen ermittelt, um Kondensatbildung ausschließen zu können. Bei inneren Oberflächentemperaturen von über 14 °C wird sichergestellt, dass an den Bauteiloberflächen kein Tauwasser anfällt, die Bildung von Schimmelpilzen verhindert und ein guter Nutzerkomfort gewährleistet ist.

Das vorgeschlagene Dämmverfahren wurde mittlerweile in Verbindung mit einem Temperierungssystem bereits in zwei Bauabschnitten des Rathauses umgesetzt: Die äußeren Wandflächen wurden dabei mit einem 10 cm dicken mineralischen Dämmstein (Wärmeleitgruppe 0,045 W/m²K) innenseitig gedämmt. Die Platten sind kleinteilig (60 cm x 39 cm) und lassen sich einfach von Hand verarbeiten. Die Dämmsteine wurden auf ebenem, tragfähigem Untergrund (bestehender Innenputz, neuer Ausgleichsputz oder Mauerwerk) mit einem speziellen Leichtmörtel vollflächig verklebt. Anschließend wurde flächig ein Armierungsgewebe zum Schutz aufgebracht, in einen leichten kapillaroffenen Spachtelmörtel eingebettet und inklusive der Dämmsteine im Untergrund mit Schraubdübeln befestigt. Nach der Armierung wurden Kapillarrohrleitungen aus Kupfer zur Temperierung der Wandflächen eingebaut und mit Leichtputz mit



Schemaschnitt Kapillarrohrleitung, 36 mm Abstand, 25 m Abwicklungslänge pro m²

Faserzuschlag in zwei Arbeitsgängen eingeputzt. Dieses flächige Temperierungssystem übernimmt sowohl Heiz- als auch Kühlfunktion.

In publikumswirksamen Bereichen wurde die Dämmstoffdicke an hervortretenden Stützen teilweise variiert, um dem ursprünglichen Raumeindruck gerecht zu werden.

An Fensterlaibungen konnte konstruktions- und lieferbedingt nur mit geringeren Dämmstoffdicken von 3 bis 4 cm gearbeitet werden. Zwischenzeitlich sind im gleichen System auch speziell angefertigte Laibungsplatten (Wärmeleitgruppe 050) verfügbar, bei einer Dicke von 2 cm.

Temperierungsleitungen vor dem Einputzen

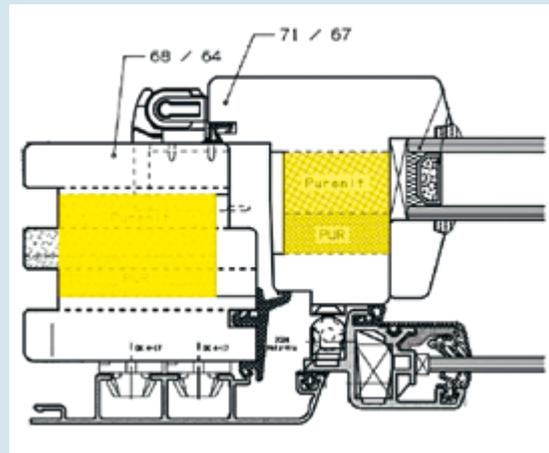


Detail – Fensterkonstruktion

„2+1“-Verbundfenster mit wärmegeprägten Rahmen

Zur Ausführung kommt eine Holz-Aluminium-Konstruktion mit einem „2+1“-Verbundfensterflügel und wärmegeprägtem Rahmenbereich. Der U-Wert der Verglasung wird gegenüber dem Bestand von $3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ gesenkt.

Der Komfort für die Nutzer wird gesteigert, da Oberflächentemperaturen über 16 °C liegen. Kondensatanfall wird vermieden. Ebenso treten die früheren Zuglufterscheinungen aufgrund von Undichtigkeiten nicht mehr auf. Als sehr vorteilhaft zeigt sich bei dieser Konstruktion die zusätzliche Vorsatzscheibe im Fensterverbund. Diese reduziert mit einfachen Mitteln den Dämmwert (stehende Luftschicht). Der Rahmen der Setzflügel wurde soweit verbreitert, dass die Laibungsflächen der Fenster, die z. T. aus Stahlbeton bestehen, ebenfalls gedämmt werden können, ohne wesentliche Unterschiede in der Außenansicht wahrzunehmen.



Thermisch getrenntes Fensterprofil
mit Dreifachverglasung

Fenstervarianten/ Musterfenster

Bestand

Muster 1

Muster 2



Detail – Lichtkonzept

Durch Einsatz eines „2+1“-Verbundfensters ist es möglich, zwischen Isolierglasscheibe und der vorgesetzten Verglasung eine Jalousie zur Lichtlenkung zu integrieren. Dieses System aus reflektierenden, 20 mm breiten Jalousielamellen ist im Gegensatz zu den bisherigen vorgesetzten Raffstores vor äußeren Witterungseinflüssen geschützt und kann, da es nicht verschmutzt, wirksam Tageslicht reflektieren. Aufgrund der höheren Verschattungswirkung wurden für die individuellen Bedingungen am Rathaus profilierte Lamellen aus hochreinem Aluminium in Verbindung mit guter Durchsicht ausgewählt. Der Fensterflügel kann zu Revisionszwecken weiterhin geöffnet werden, Lamellen und Antrieb sind dadurch leicht zu erreichen.

Durch die Profilierung der Lamellen ist die Verschattungswirkung der Jalousie weitgehend unabhängig vom jeweiligen Sonnenstand, d. h. eine Nachregulierung ist selten erforderlich, die Durchsicht nach außen bleibt für die Nutzer erhalten. Der Einsatz dieser Lamellen trägt ebenso zu einer kontinuierlichen Raumausleuchtung bei. Im Sommer wird die Sonneneinstrahlung reflektiert und der Innenraum vor einer Überhitzung aufgrund hoher Solareinträge geschützt.

Das Jalousiesystem wird durch eine energieeffiziente, arbeitsplatzorientierte Raumbel-

leuchtung ergänzt: In den Büroräumen werden Leuchten mit einer hohen Lichtausbeute eingesetzt (Leuchtenwirkungsgrad von über 86 Prozent). Diese Leuchten werden in Ergänzung zum vorhandenen Tageslicht elektronisch gedimmt, so dass nur tatsächlich benötigte Energie für künstliche Beleuchtung aufgewandt wird (500 lx im Arbeitsbereich gemäß DIN EN 12464-1). Die ausgewählten Leuchten ermöglichen eine installierte Lichtleistung von weniger als 10 W/m². Zukünftig wird je Raum eine Leuchte mit 4 x 35 W installiert. Dies bedeutet eine deutlich geringere Lichtleistung als im Bestand (4 x 58 W) bei zugleich wesentlich besserer Raumausleuchtung (Direkt-/Indirektanteil). Durch die Abpendelung werden negative Auswirkungen auf die mechanische Raumlüftung umgangen („Coanda-Effekt“).

Pendelleuchte mit Direkt-/Indirektanteil



Detail – Lüftungskonzept

Das Lüftungssystem muss sich an den bestehenden baulichen Vorgaben und Abmessungen des Rathauses orientieren. So steht im Deckenbereich lediglich eine Nutzhöhe (zwischen Türsturz bis Unterzug) von ca. 25 bis 30 cm zur Verfügung. Senkrecht können Verteilleitungen problemlos untergebracht werden, da hier weder Stürze noch Unterzüge den Querschnitt einschränken. Das gesamte Rathausgebäude wird drei bis fünf senkrechte Schachtstränge in

feuerbeständiger Qualität erhalten. Je Geschoss werden Zonenlüftungsgeräte installiert, wobei die Zuluft- und Abluftkanäle über das Dach angefahren werden und die Luftmenge im senkrechten Strang je nach Anschlussgrad erhöht wird.

Im Sommer werden die zonalen Zuluftleitungen bei Bedarf mit Kälte aus dem Eisspeicher vorgetrocknet, damit bei Kühlung über die Temperierungsflächen die relative Luftfeuchte in den Arbeitsräumen nicht erhöht wird.

Ökologische und ökonomische Bewertung

Mittels der Software und Datenbank „LEGEP“ wurde eine Lebenszyklusanalyse des gesamten Gebäudes für unterschiedliche Sanierungsansätze erstellt. Diese umfasst die Umweltentlastung sowie Neubau- und Rückbaukosten ebenso wie Betriebskosten aus Reinigung, Wartung, Instandsetzung und Energiekosten. Die Vorteile ganzheitlicher Maßnahmen werden sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht durch die Bewertung der Sanierungsvarianten in der Lebenszyklusbetrachtung deutlich:

Durch Umsetzung des Sanierungskonzeptes lässt sich somit der Primärenergieverbrauch um über 60 Prozent verringern bei gleichzeitig bedeutend höherem Nutzerkomfort. Die geplanten Maßnahmen bewirken somit eine deutliche ökologische Entlastung und sind ein weiterer städtischer Beitrag zu den globalen Klimaschutzzielen.

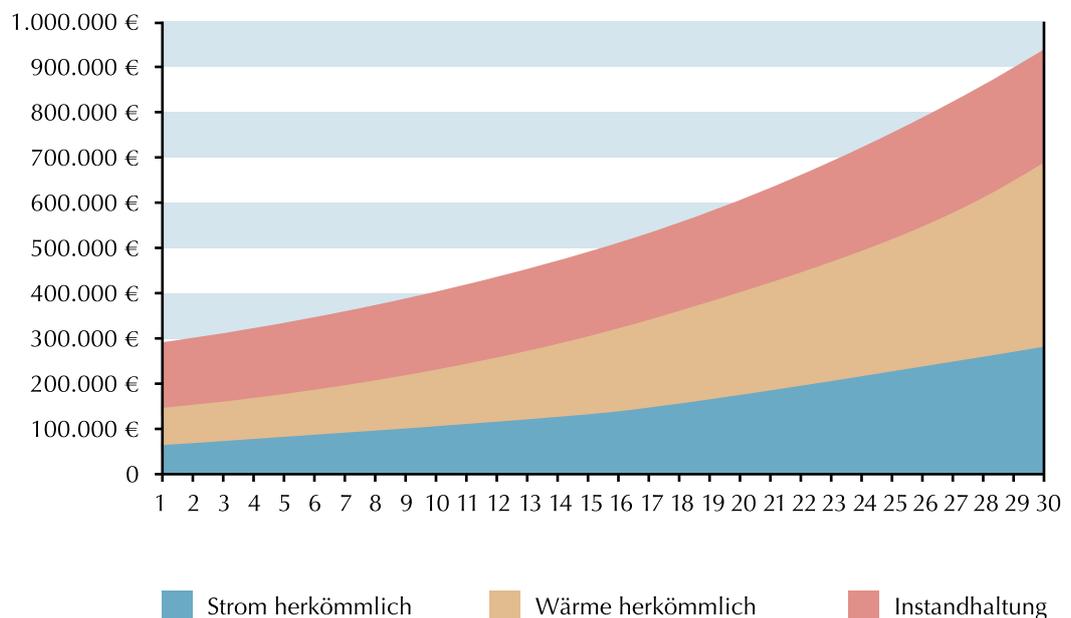
Die Wärmebrückenbetrachtung stellt einen wertvollen Beitrag zur energetischen Optimierung dar. Bauphysikalische Schwachpunkte können gezielt untersucht und bearbeitet werden. Trotz erheblicher Zwänge aus baulichem Be-

stand, innerstädtischer Lage und schützenswerter Gestaltung kann durch Einbindung von regenerativen Komponenten, wie Wärmerückgewinnung, Nutzung von Umgebungswärme/-kälte und Kraft-Wärme- Kopplung, der momentane Primärenergiebedarf für alle Energieaufwendungen von ca. 285 kWh/m²a auf ca. 120 kWh/m²a Bruttogeschossfläche reduziert werden (bei 8.760 m² Gesamt-Bruttogeschossfläche). Ohne Büroarbeitsmittel ergibt sich ein Anteil von unter 100 kWh/m²a für den Gebäudebetrieb. Dieses Ziel erfüllt den Grenzwert des Passivhauses von 120 kWh/m²a Primärenergie für Verwaltungsgebäude.

Bei der Konzepterstellung wurden über die Investitionskosten hinaus die Kosten des Gebäudebetriebes und der Instandhaltung gesammelt, ausgewertet und verglichen. Aus diesen Verbrauchswerten sind Tendenzen zu erkennen:

- So hatte das Rathaus Aschaffenburg im Jahre 1960 Energiekosten für die Beheizung von ca. 3.600 Euro pro Jahr. Damals wurden ca. 60.000 bis 80.000 kWh Strom (Kosten: ca. 2.300 bis 2.500 Euro) verbraucht. Die Betriebskosten einschließlich Instandsetzung betragen zum Nutzungsbeginn ca. 10.000 Euro.

Kostenentwicklung ohne Generalsanierung, 30 Jahre

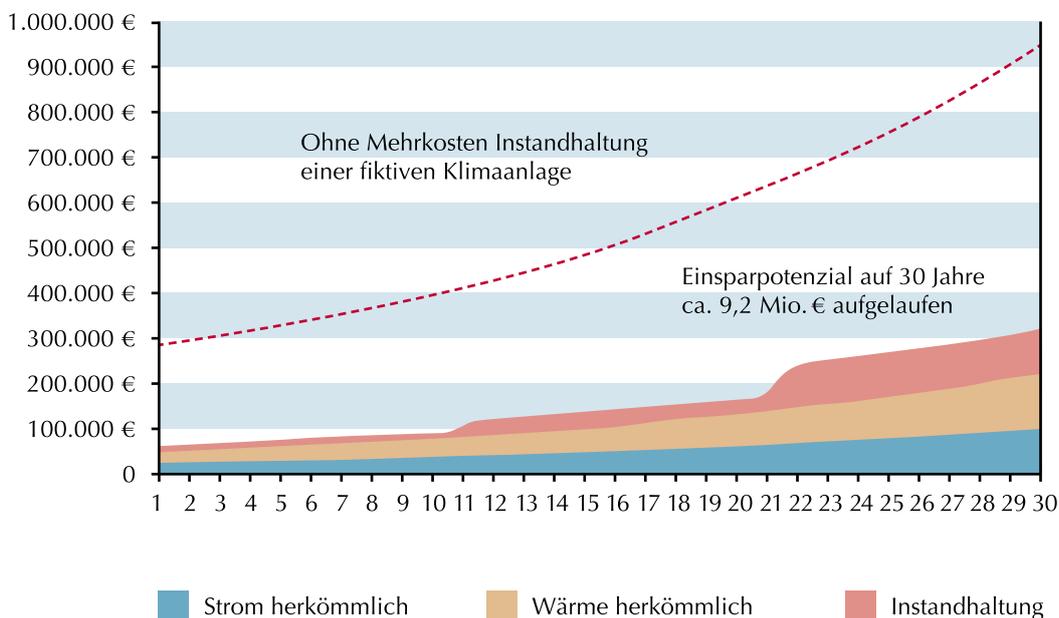


- Im Jahre 2007 betragen die abgerechneten Heizkosten ca. 101.000 Euro und die Stromkosten ca. 52.000 Euro.
- Die Instandsetzungskosten beliefen sich in der Zeit von 1998 bis 2004 auf durchschnittlich 100.000 Euro pro Jahr.
- Die energetischen Betriebskosten (1969: ca. 10.000 Euro jährlich) betragen 2007 bereits stattliche 153.000 Euro, was einer jährlichen durchschnittlichen Preissteigerung von ca. 6 Prozent entspricht.

Diesen Sachstand vorausgesetzt, wird auch künftig der Anstieg der Verbrauchskosten für konventionelle Energieträger weiterhin deutlich über der durchschnittlichen Inflationsrate liegen. Hinzu kommen, falls keine Gesamtsanierung durchgeführt wird, ebenfalls steigende Instandsetzungskosten bei durchschnittlich 100.000 Euro. Unter der konservativen Annahme, dass sich Heizkosten in Zukunft durchschnittlich nur um 5 Prozent pro Jahr, Strom um 3,5 Prozent pro Jahr und Instandsetzungen um durchschnittlich 2 Prozent pro Jahr erhöhen, ergäbe dies rein rechnerisch nach 30 Jahren jährliche Betriebskosten von ca. 650.000 Euro.

Durch die ökonomische Betrachtung wurden verschiedene Sanierungsansätze untersucht: Eine Sanierung nach den bislang geltenden Mindestvorschriften lässt Befreiungen im denkmalgeschützten Bestand zu und regelt nicht den sommerlichen Wärmeschutz. Ein minimaler baulicher und technischer Aufwand ist zulässig, um den Minimalstandard zu erreichen. Legt man diesen geringen Sanierungsstandard (Erdgas-Heizkessel in Kombination mit elektrischer Kältemaschine ohne Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung und Einbindung regenerativer Komponenten) zugrunde, würden gegenüber dem Bestand kaum Kosten eingespart, da ein deutlicher Anstieg des Strombedarfs einer geringeren Einsparung des Erdgasbedarfs gegenübersteht. Eventuelle Kosteneinsparungen wären bereits nach wenigen Jahren durch Kostensteigerungen im Energiebereich verloren. Die Betriebskosten steigen weiter an. Eine mittels Barwertmethode durchgeführte Gesamtbetrachtung über alle Lebenszyklen des Rathauskomplexes bestätigt, dass ein nachhaltiger, ökonomischer Sanierungsstandard sich nicht an rechtlichen Mindestvorgaben orientiert: Der Energieverbrauch kann im Verhältnis zu den Energiepreissteigerungen nicht signifikant reduziert werden. Zukünftige Anforderungen sind dabei un-

Kostenentwicklung mit Generalsanierung, 30 Jahre, ca. 5 Prozent Energiepreissteigerung



wägbar und können nach einigen Jahren wieder zu Nachrüstmaßnahmen zwingen.

Das Rathaus Aschaffenburg umfasst eine Kubatur von ca. 38.000 m³. Ein vergleichbarer Neubau in dieser Größenordnung würde in der vorhandenen Bauqualität ca. 22 bis 28 Mio. Euro kosten.

Die Untersuchung zeigt, dass eine ganzheitliche, aufeinander abgestimmte Planung eine bauliche und wirtschaftliche Ideallösung schaffen kann, die sich bereits bei heutigen Energiekosten durch beträchtliche Einsparungen der sonst anfallenden Folgekosten auszeichnet. Dies könnte dann erheblich zu der Finanzierung der Sanierung beitragen. Zinsgünstige Darlehen und Zuschüsse für energetische Maßnahmen sollten genutzt werden. Dies erfordert die ideale Form einer „rentablen“ Kreditaufnahme: In der Wirtschaft wird üblicherweise ein Kredit aufgenommen, um damit den Betrieb in seiner Wirtschaftskraft und seinem Ertrag zu stärken. Dieses Prinzip sollte auch bei effizienten, energetischen Sanierungen angewandt werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Neuinvestitionen auf Kredit, die zusätzliche Folgekosten produzieren und für die Zukunft langfristig binden, ist es sinnvoll, durch einen vorübergehenden Kredit Zukunftskosten zu vermeiden. Ein zukunftsfähiger Weg zur Sanierung wertvoller Bestandsgebäude wird dadurch geebnet.

Ideale Voraussetzung für eine Gebäudesanierung ist sicherlich ein vollständig geräumtes Gebäude, in dem die Bauarbeiten weitgehend ungestört und in einem Zug durchgeführt werden könnten. Bedingt durch teils fehlende Ausweichflächen, notwendige Infrastruktur und hohe zusätzliche Kosten ist die komplette Auslagerung des Gebäudes jedoch vielfach nicht möglich. Eine Sanierung ist aller Voraussicht nach in einem anteilig weiterhin genutzten Gebäude durchzuführen.

Konflikte, die sich aus Lärm, Staub, erschwerter Zugänglichkeit u. ä. ergeben, können minimiert, jedoch nie ganz ausgeschlossen werden und erfordern technische und organisatorische Kompromisse zwischen den jeweiligen Beteiligten.

Eine optimierte Sanierung, die in Teilabschnitten durchgeführt und auf einen Zeitraum von vier bis fünf Jahren angelegt ist, erfordert einen höheren Investitionsaufwand als die Sanierung eines geräumten Gebäudes in einem Zug. Der zusätzliche Kostenaufwand für dieses „Projektmanagement“ wird auf ca. 3 bis 8 Prozent gegenüber optimalen Investitionskosten geschätzt.

Die Sanierungsziele eines ganzheitlichen Ansatzes sind grundlegend gefasst und orientieren sich nicht nur an gesetzlichen Mindeststandards. Bei konsequenter Umsetzung entsteht eine lange, sanierungsfreie Zeit bis zum nächsten Instandsetzungszyklus in etwa 50 Jahren.

Eine schrittweise Bedarfssanierung mit mehreren kleinen Bauabschnitten über einen längeren Zeitraum von 10 bis 15 Jahren hinweg benötigt wesentlich umfangreichere Maßnahmen, wie z. B.

- längerfristige Baustelleneinrichtungen und provisorische Baustellenzugänge,
- Staubschutzwände sowie
- Sicherungs- und Schutzmaßnahmen.

Zugleich belasten häufig wechselnde Fachfirmen, fehlende Kenntnisse im genutzten Gebäude, schlimmstenfalls unterschiedliche Zielvorstellungen und Umplanungen die Ausführung. Einzelmaßnahmen sind nur teilweise aufeinander abgestimmt. Kostensteigerungen werden über einen längeren Ausführungszeitraum deutlich wirksam und sind zunehmend unwägbar.

Idealfall: Sanierungszyklus für künftige 50 Jahre



Sanierungszyklus 50 Jahre

- geordneter Ablauf über 5 Jahre, kleine Überschneidungen
- optimiertes Gesamtergebnis
- Nutzung von Synergien und Kostenreduktion

Zuschüsse können dabei häufig nicht genutzt werden, eine ständige Bautätigkeit belastet das Arbeitsumfeld. Es droht eine „ewige Baustelle“. Hinzu kommen erhöhte Reinigungskosten und vermehrte Betriebsstörungen. Das Ergebnis ist nicht optimal, und der nächste Instandsetzungszyklus ergibt sich innerhalb eines kürzeren Zeitraumes, unter Umständen innerhalb von 20 Jahren, da einzelne Bauteile nicht singulär erneuert werden können. Die Kosten werden sich gegenüber einer „Sanierung am Stück“ deutlich erhöhen und schätzungsweise in einem Bereich von 130 bis 150 Prozent bewegen. Die Zielsetzungen werden durch die kleinteilige Sanierung nur teilweise (ca. 65 Prozent) erreicht.

Zusammenfassung und Ausblick

Durch das entwickelte Sanierungskonzept können die angestrebten Zielsetzungen erfüllt werden:

Erhalt der denkmalgeschützten Fassade

Die denkmalgeschützte Sandsteinfassade kann in situ erhalten werden. Die Befestigungsmethodik der Sandsteinplatten und die Standsicherheit der Fassade wurden nachgewiesen. Die Außenwandflächen werden durch die innere Dämmung wesentlich verbessert, ebenso die Fensterflächen durch den Einbau von „2 + 1“-Verbundfenstern mit integrierten lichtlenkenden Jalousien. Durch diese und weitere Dämmmaßnahmen wird die Voraussetzung geschaffen, effiziente Energiesysteme im Gebäude einzusetzen.

Verringerung der CO₂-Emissionen

Der Primärenergieverbrauch des Gesamtgebäudes wird wesentlich reduziert. Auf Basis der momentanen Verbrauchswerte ist eine Einsparung von ca. 60 Prozent an Primärenergie möglich. Die CO₂-Emissionen des Rathausbetriebes können jährlich um bis zu 330 t reduziert werden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen ermöglichen eine deutliche Reduzierung des Primärenergiebedarfs. Bauliche Maßnahmen ohne umfassende technische Maßnahmen bieten Einsparpotenzial von lediglich ca. 10 Prozent. Optimierte Lösungen hingegen reduzieren den Primärenergiebedarf um bis zu 60 Prozent, bei wesentlich höherem Nutzungskomfort. Der Primärenergie-

bedarf bei dieser Lösung liegt bei ca. 120 kWh/m²a. Ein zusätzliches Einsparpotenzial liegt in der Verwendung einer effizienten, individuell auf das Gebäude abgestimmten Steuerungstechnik.

Einsparung von Betriebskosten

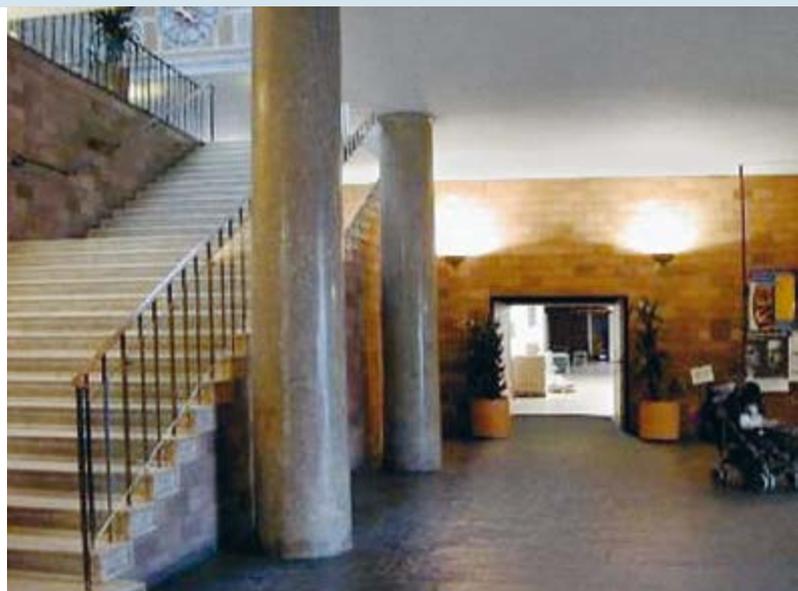
Neben dieser Reduzierung des Primärenergiebedarfs werden – insbesondere unter Berücksichtigung der steigenden Rohstoffpreise – die Folgekosten dauerhaft erheblich verringert. Zudem wird durch die Kühlung der Räume im Sommer die Raumtemperatur stabilisiert, was für den sicheren Betrieb der EDV-Anlagen notwendig ist und den Nutzern als Überhitzungsschutz dient. Die hohen Aufwendungen für Reparaturen und Instandhaltungen werden durch die Generalsanierung drastisch gesenkt. Somit können die Betriebskosten über einen langen Nutzungszeitraum hinweg stabil gehalten werden und unterliegen nicht den hohen Preissteigerungen der fossilen Brennstoffe. Ein Sanierungsstandard sollte sich generell nicht nur an gesetzlichen Mindeststandards oder nur an baulichen Defiziten orientieren, sondern es sollte im Rahmen einer Gesamtbewertung der Lebenszykluskosten (aus Investitionskosten, Betriebskosten, Wartung, Reinigung, Instandhaltung und Rückbau) eine optimierte Gesamtlösung erarbeitet werden.

Nutzungskomfort und -sicherheit

Der Komfort für Nutzer und Besucher wird deutlich verbessert werden: Die Büroräume werden erstmals ausgewogener temperiert, d. h. mittels Temperierungsflächen im Winter geheizt und im Sommer gekühlt. Die Frischluftversorgung erfolgt über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Zuglufterscheinungen entfallen zukünftig. Sommerliche Raumtemperaturen werden bis auf wenige Überschreitungen richtliniengerecht auf 26 °C begrenzt. Die Brandschutzqualitäten werden wesentlich verbessert.

Heutige Aufgabenstellungen für zukunftsfähige Gebäude

Für eine nachhaltige wirtschaftliche Betrachtung von Investitionen in den Gebäudebestand muss eine Betrachtung der gesamten Nutzungsdauer einschließlich der vorgelagerten Prozesse (Rohstoffgewinnung, Produktion, Energieeinsatz, Transport) und der Kosten für Rückbau und Ent-



Von links nach rechts: Rathauseingang, Rathausfoyer, Sitzungssaal, Bürgerservicebüro

sorgung angestellt werden. Eine reine Bewertung der Investitionskosten ist in Hinblick auf den gesamten Lebenszyklus einer Immobilie nicht aussagekräftig. Infolge einer Lebenszyklusbeurteilung und in Hinblick auf Energie und Wirtschaftlichkeit werden nur nachhaltig optimierte Gebäude langfristig sinnvoll sein.

Fördermöglichkeiten und Finanzierungsmöglichkeiten nutzen

Gebäudekosten sollten als Baukosten zuzüglich 30 Jahre Unterhalts- und Verbrauchskosten beurteilt und darauf aufbauend gefördert werden. Ebenso sollte die „Servicefreundlichkeit“ von Gebäuden gefördert werden (z. B. die Zugänglichkeit von Leitungen oder die Archivierung aller Bauteile und -stoffe anhand von Produktdatenblättern). Vor allem jedoch muss die Entlastung der Umwelt und damit die Verringerung von finanziellen und ökologischen Belastungen für zukünftige Generationen das Hauptziel sein.

Leistungsbild

Die Ausbildung von Architekten und Ingenieuren ist überwiegend auf den Neubau ausgerichtet. Die Lehrinhalte orientieren sich verstärkt an den Vorgaben der Vergangenheit und (immer noch) zu wenig an den Herausforderungen der Zukunft.

Zuständigkeiten von Architekten und Ingenieuren werden gemeinhin als eng voneinander abgegrenzt verstanden, fachliche Anforderungen häufig nur in Spartenbereichen erhoben. Der Architekt zeichnet verantwortlich für den Entwurf und gestaltet das Gebäude, die Fachingenieure gelten als der „technische Ausstatter“ der Entwurfsidee. Sie werden häufig erst nach Erstellung eines architektonischen Konzeptes durch den Bauherrn beauftragt und sollen die technischen Vorgaben ermöglichen. Energetische Konsequenzen lassen sich nur noch mit hohem Aufwand umsetzen, nachhaltige Ideen mitunter schwer integrieren. Gefordert ist hier von Anfang an eine fachübergreifende Zusammenarbeit, die jedoch einer fachlichen Leitung bedarf. Diese muss die Grundkenntnisse des Zusammenspiels baulicher Möglichkeiten, energetische und ökologische Potenziale sowie die gegenseitigen Auswirkungen und Systemunterschiede kennen.

Energetische Projektleitung

Vorkonzepte können nur dann belastbar sein, wenn zugrunde liegende Simulationsergebnisse mit den Ergebnissen vor Ort übereinstimmen. Zwingend erforderlich ist die Einbindung einer ganzheitlichen Projektleitung. Ein Projektleiter muss die Grundbegriffe Bestandserfassung,



Problemanalyse des Bestandsgebäudes, sicherheitstechnische und zukünftige Auflagen wie z. B. Brandschutz oder Barrierefreiheit sowie Energieberatungsgrundsätze in erweiterter Form einschließlich sommerlichen Wärmeschutz und interne Wärmelasten soweit beherrschen, dass er jeweils die planungstechnischen Auswirkungen abschätzen kann. Ein energetischer und baulicher „Sanierungsmanager“ für alle Fachbereiche wäre das Optimum. Diese Spezialisierung bzw. Ergänzung wird künftig eine sehr große Rolle spielen, wird sich doch die Bautätigkeit zunehmend in die Substanzerhaltung bestehender Gebäude verlagern. Ein erster Ansatz könnte die Etablierung eines Netzwerkes von ganzheitlich planenden Sanierungsfachleuten sein. Ausbildungsreihen für die Zukunftsaufgabe „energetische, ökologische, ökonomische Zukunftssanierung von Gebäuden“ sind gefordert. Diese Zukunftsaufgabe entlastet Unterhaltshaushalte und stärkt Investitionshaushalte, die dann vorrangig für zukunftsfähige Sanierungen verwendet werden sollten.

Für die Rathaussanierung in Aschaffenburg im Besonderen, aber auch im Allgemeinen, trifft dieser Grundsatz zu: „Nicht der Wechsel des Brennstoffes löst das Problem, sondern die Verringerung der Brennstoffmenge.“ ■



WALTER HARTMANN

Amtsleiter, Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft, Stadt Aschaffenburg

Seit 2002 bei der Stadt Aschaffenburg tätig. Tätigkeitsschwerpunkte im Amt für Hochbau und Gebäudewirtschaft sind zunehmend die Sanierungen, wie z. B. das Stadttheater oder das Rathaus. Bauingenieurstudium an der Universität Kassel, Aufbaustudium „Energie und Umwelt“ an der Universität Kassel und Zusatzqualifikation „Facilitymanagement“.

Das Innendämmprojekt der Stadt Nürnberg Bilanz und Ausblick

In der Stadt Nürnberg sind rund sieben Prozent der Gebäude denkmalgeschützt. Dabei handelt es sich um etwa 2.900 Einzelgebäude und 33 Ensemblegebiete mit nochmals 5.800 Gebäuden. Die Stadt Nürnberg selbst bewirtschaftet etwa 1.300 Einzelgebäude. Der Anteil der denkmalgeschützten Gebäude beträgt dabei etwa 30 Prozent, also etwa 400 Gebäude. Dabei sind die Baujahre, Baustile und die verwendeten Baumaterialien sehr unterschiedlich. Die Palette reicht von Sandsteinbauten aus dem 11. Jahrhundert über Ziegel- und Fachwerkbauten bis zu Stahlbetongebäuden der 1960er Jahre. Der Anteil neuzeitlicher Denkmäler ist dabei relativ hoch, und der große Anteil der Denkmäler im städtischen Besitz ist eine besondere Herausforderung.

Saniert wird prinzipiell, um Substanz zu erhalten oder wieder herzustellen, um Schäden zu beseitigen oder zu vermeiden, um Funktionen zu

sichern, zu erhalten, herzustellen, Behaglichkeit und Komfort zu verbessern, schlussendlich auch um Werte zu erhalten und zu steigern. Zudem ist der Platzbedarf beim Wohnen gestiegen. Die durchschnittliche Wohnfläche in Bayern erhöhte sich von 36,8 m²/Person im Jahr 1987 auf 44,7 m²/Person in 2009 [1]; auch denkmalgeschützte Wohngebäude werden im Rahmen von Sanierungen deshalb oft erweitert, die Dachgeschosse ausgebaut oder Anbauten errichtet.

Motivationen für energetische Sanierungen sind die Wünsche von Bauherren, Energieverbräuche zu reduzieren und damit Kosten zu senken, und bei einigen, auch etwas für den Klimaschutz und/oder die Schonung der fossilen Ressourcen zu tun. Letztere Argumente werden häufig von den Denkmalschützern in Frage gestellt, da die energieverbrauchenden Denkmäler in Deutschland nur etwa zwei bis fünf Prozent des gesamten Gebäudebestandes ausmachen. [2]

Dabei geht es beim Thema energetische Sanierung von Denkmälern nicht vorrangig um das Thema Klimaschutz. In der heutigen Zeit müsste dann schon mehr das Thema Klimaanpassung in den Fokus rücken, Stichworte sind die globale Erwärmung, Wärmeinseln in den Städten, die Zunahme extremer Wetterereignisse. Es geht vorrangig um das Themenfeld zeitgemäße Nutzung, Funktionalität und Komfortansprüche sowie auch um die Erfüllung baurechtlicher Belange. Die Anforderungen an den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz, an den Brandschutz, an die Verkehrssicherheit etc. wollen erfüllt sein. Eventuell sind die Ansprüche zu hoch. Vielleicht lohnt tatsächlich auch eine Diskussion über die Brandschutz- und Sicherheitsanforderungen? Eventuell ist auch eine Debatte darüber sinnvoll, ob zu viele Gebäude unter Schutz stehen oder – bei neuzeitlichen Gebäuden – anders ausgewählt

Fünfeckturm (11. Jhd.), ältestes Denkmal in Nürnberg



werden müssen oder ob eine Priorisierung eingeführt werden sollte.

Nach verschiedenen Aussagen von Denkmalschützern in Deutschland (z. B. Dr. Holger Rescher, Büroleiter Geschäftsführung, Deutsche Stiftung Denkmalschutz, im Rahmen des Symposiums „Energieeffiziente Sanierung von Stadtquartieren“ am 13.1.2010 in Essen) widersprechen sich Klima- bzw. Umweltschutz und Denkmalschutz nicht. Sie gingen in die gleiche Richtung, hätten die gleichen Wurzeln und die gleichen Ziele, nämlich die Nachhaltigkeit und den angemessenen Umgang mit der Umwelt. Auch energetische Sanierung und Denkmalschutz seien nicht unvereinbar, so die offiziellen Verlautbarungen in diversen Ratgebern zur energetischen Sanierung von Denkmälern.

Probleme gibt es dennoch. So bemerkte die Expertengruppe Städtebaulicher Denkmalschutz 2008 dazu: „Vielmehr ist zu konstatieren, dass sich die Schere zwischen der Erfüllung energetischer Zielvorgaben und dem Anspruch zur Bewahrung des baukulturellen Erbes weiter auseinander bewegt.“ [3]

Die Notwendigkeit energetischer Sanierungen steht außer Frage; eine ganzheitliche Betrachtung ist jedoch dringend nötig. Woran scheiden sich also die Geister – an der Angemessenheit, an der Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen?

Konflikte gibt es zwischen den Anforderungen der Bewohner bzw. Nutzer an zeitgemäße Nutzungsmöglichkeiten, wozu Funktionalität, Komfort und Behaglichkeit im Winter und Sommer gehören. Immer mehr in den Vordergrund rückt der Wunsch, so zu sanieren, dass der Energieverbrauch und die -kosten sinken und dabei die Investitionen möglichst gering und die Aussichten auf Zuschüsse möglichst hoch sind. Die Wünsche nach Erhalt des baukulturellen Erbes, sei es materiell oder immateriell, stehen dazu meist im Gegensatz. Den rechtlichen, ebenfalls konfliktträchtigen Rahmen bilden neben den Landesbauordnungen eben auch die Energieeinsparverordnung und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz sowie die Landesdenkmalschutzgesetze.

Betrachtet man die stadteigenen Denkmäler in Nürnberg, wie vor allem Schulen, Ämtergebäude u.ä., fallen immer wieder fehlende Funktionalität und Behaglichkeit auf. Nürnberg hat sehr viele Denkmäler aus der Neuzeit, und es stellt sich die

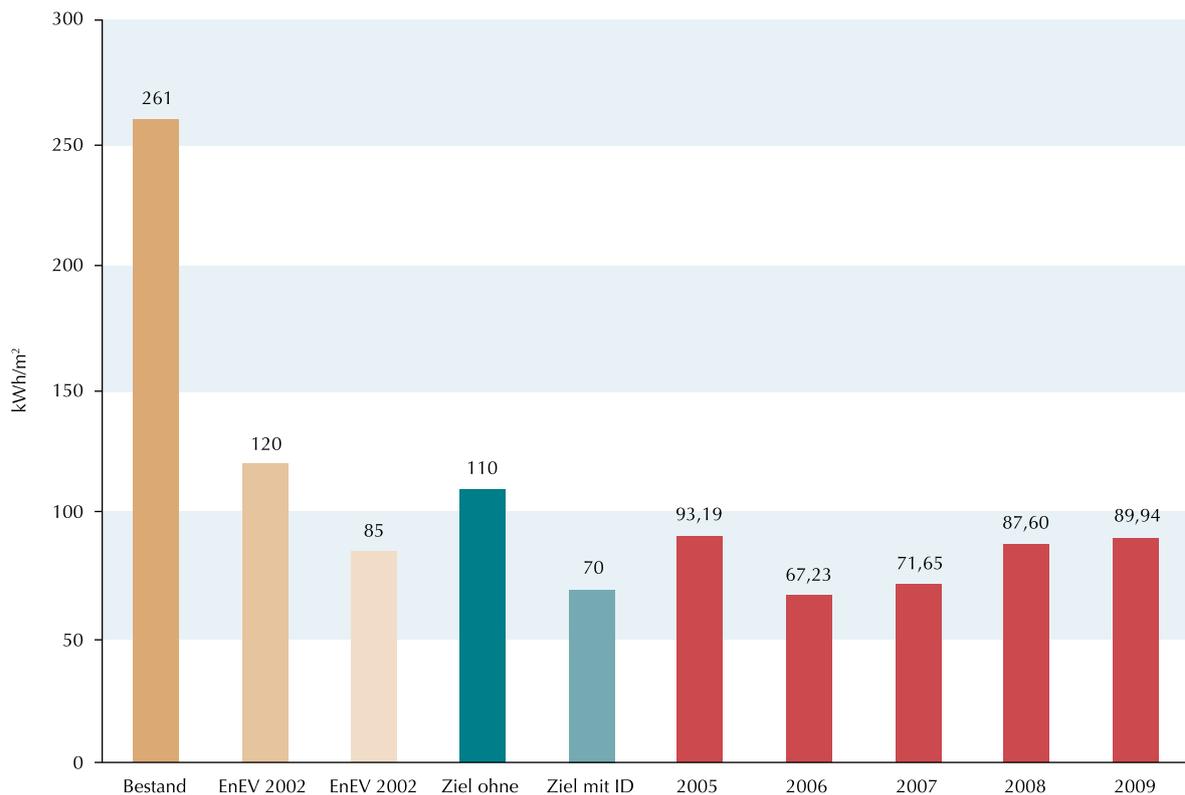


Norishalle (Baujahr 1967), jüngstes Denkmal in Nürnberg

Frage, ob die gerade bei diesen Denkmälern oft fehlende Funktionalität tatsächlich schützenswert ist. Bei Wohngebäuden ist es häufig die Zuspitzung der Frage nach der Nutzungsmöglichkeit oder dem Verfall bis zum Abriss bei fehlender Nutzung. Dennoch: Die städtischen Gebäude sind signifikant. Viele Kinder und Erwachsene suchen täglich solche Gebäude auf und verbringen viel Zeit darin. Deshalb gibt es neben der Vorbildwirkung einer Kommune für den Klimaschutz auch die Verpflichtung, diese Gebäude in einem guten technischen, funktionalen und im Sinne von guter baukultureller Stadtgestaltung ansprechenden Zustand zur Verfügung zu stellen.

Wir müssen uns mit den folgenden Fragen beschäftigen: Was sind zeitgemäße Nutzeransprüche? Sind sie bei Denkmälern überhaupt erfüllbar? Lohnt der Kompromiss der Nutzung, um den Verfall zu vermeiden, und wenn ja, um welchen Preis? Bei fast jeder energetischen Sanierung von Denkmälern ist die Frage zu entscheiden, ob die Substanz oder „nur“ das Erscheinungsbild erhalten werden soll.

Gute Beispiele, wie mit denkmalverträglicher Innendämmung sehr alte denkmalgeschützte Gebäude so saniert wurden, dass nachweislich die Energieverbräuche gesenkt werden konnten, sich Komfort und Behaglichkeit entscheidend verbessert haben und gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung von Baukultur in Nürnberg geleistet wurde,



Kita im ehemaligen Schlachthofgebäude – Sollwerte nach Energieeinsparverordnung, energetische Ziele (mit und ohne Innendämmung) und tatsächliche Entwicklung der witterungsbereinigten Heizenergieverbräuche

sind beispielsweise die Sanierung und Umnutzung des ehemaligen Schlachthofverwaltungsgebäudes zu einer Kindertagesstätte und auch die Sanierung des sogenannten Herrenschießhauses, welches heute durch das Bildungszentrum genutzt wird.

Die Ausführung der Innendämmungen erfolgte beim Herrenschießhaus, Baujahr 1583, in verschiedenen Bauabschnitten über mehrere Jahre, so dass jeweils der Erfolg auch visuell mittels Thermografie belegbar ist. Vor den Sanierungen an diesem Gebäude wurden recht umfangreiche Vor- und Befunduntersuchungen durchgeführt. Teil der ersten Sanierungsphase 2001 war der Einbau von Messfühlern zwischen Bestandswand und Innendämmung zur kontinuierlichen Aufzeichnung von Temperaturen und Luftfeuchte. Die Schadensfreiheit konnte mit den Messergebnissen nachgewiesen werden. Im dritten Bauabschnitt 2009 wurden Messfühler im Bereich der Holzbalkenköpfe eingebaut. Diese Messungen sind bis 2012 geplant (siehe auch „Realisierte Beispiele“, S. 46).

Die Sanierung und der Umbau des Schlachthofgebäudes, Baujahr 1892, zur Kita sind neben

dem wirksamen und schadensfreien Einsatz von Innendämmung zudem ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie in einem städtebaulichen Entwicklungsgebiet mit eher uniformen Neubauten ein wichtiges Zeugnis des baukulturellen Erbes einer sinnvollen Nutzung zugeführt und damit erhalten werden konnte und dies zugleich mit einer hohen energetischen Qualität verbunden ist. Da die Sanierung bereits 2004 abgeschlossen wurde, liegen hier die Heizenergieverbräuche, die auch den energetischen Sanierungserfolg belegen, vor. Die Entwicklung der Heizenergieverbräuche in oben stehender Abbildung zeigt ein eindeutiges Bild.

Die Ergebnisse belegen: Die energetische Sanierung war erfolgreich. Die energetischen Ziele werden, auch dank der Innendämmung, erreicht. Die Ausführung moderater Innendämmungen ist auch bei Denkmälern schadensfrei möglich. Regelungstechnische Einstellungen und das Nutzerverhalten haben jedoch Einfluss auf den tatsächlichen Verbrauch. Zur Projektbeschreibung siehe auch „Realisierte Beispiele“, S. 48.

Das Innendämmprojekt der Stadt Nürnberg

Nachträgliche Innendämmungen an Bestandsgebäuden wurden bis Anfang der 2000er Jahre in Nürnberg kaum angewandt. Neben Vorbehalten hinsichtlich des Schall- und Brandschutzes waren es vor allem Argumente zum wärme- und feuchteschutztechnischen Verhalten von Außenwandkonstruktionen, die die Möglichkeit von Innendämmung in Zweifel zogen.

Im Rahmen eines Kooperationsvertrages mit dem Institut für Bauklimatik der Technischen Universität Dresden beteiligte sich die Stadt Nürnberg an einem EU-Forschungsprojekt mit dem Titel „Entwicklung leistungsfähiger Wärmedämmsysteme mit wirksamem physikalischem Feuchteschutz“. Bei dem gemeinsamen Projekt lieferte die TU Dresden das Know-how, d. h. Wissen, Erfahrung, Technik, Hard- und Software. Die Stadt Nürnberg stellte in zwei Gebäuden je zwei Testräume zur Verfügung und übernahm deren gemeinsam geplante wärmeschutztechnische Sanierung (Herrenschießhaus und Gemeinschaftshaus Langwasser). Laufzeit des Projekts war von 2000 bis 2003. Die Sanierungen sollten vor allem zeigen, dass es und wie es geht, also Lern- und Demonstrationsprojekte sein.

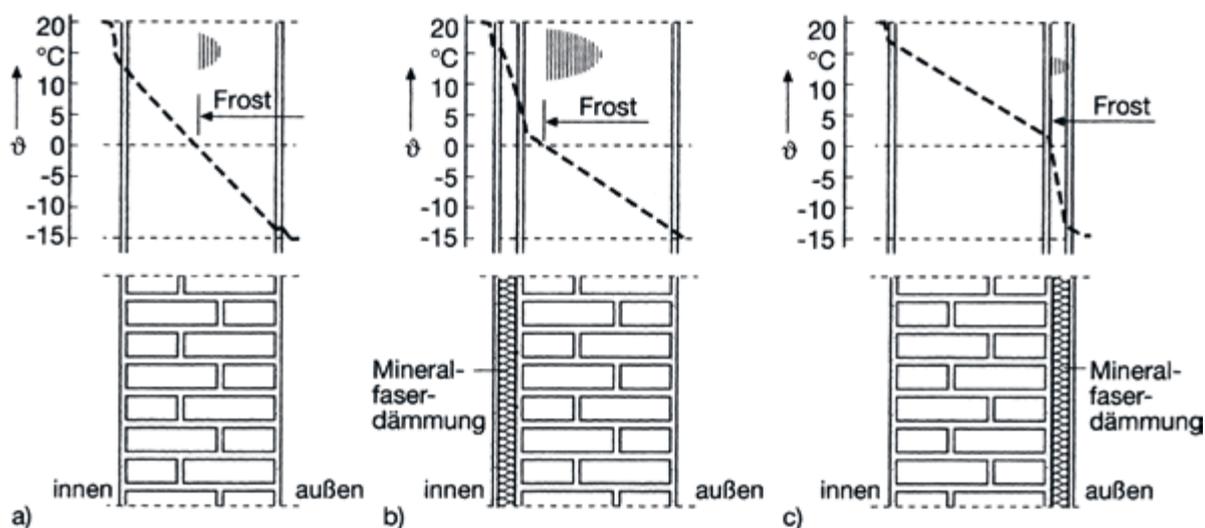
Innendämmungen sind generell sinnvoll einsetzbar bei denkmalgeschützten Einzelgebäuden oder beim Ensembleschutz, aber auch bei sonstiger erhaltenswerter Fassadengestaltung. Es gibt auch Fälle, bei denen eine Außendämmung wegen der Grundstücksgrenzen oder schwieriger Zugänglich-

keit einen erheblichen Aufwand mit sich bringen würde. Beim Dachgeschossausbau ist Innendämmung manchmal sogar die bessere Variante, beispielsweise an Giebel- oder Drempeiwänden. Bei Tauwasserschäden in Bereichen punktueller Wärmebrücken kann eine Innendämmung mit angemessenem Aufwand meist die Situation verbessern.

Allerdings ziehen Innendämmungen eine Reihe von Nachteilen nach sich. Hier ist vor allem die Gefahr von Tauwasser- und Schimmelpilzbildung in der Konstruktion und/oder auf Bauteiloberflächen und im Bereich von Wärmebrücken zu nennen. Problematisch ist das Absenken des Temperaturniveaus in der hinter der Innendämmung liegenden Bestandskonstruktion. Die Frostgrenze dringt tiefer und länger in den Bauteilquerschnitt ein, was größere thermische Spannungen im Bauteil zur Folge hat. Für den Sommer, aber auch in der Heizperiode, ist es nachteilig, dass die wärmespeichernde Wirkung von massiven Bauteilen mit Innendämmung weniger ausgenutzt werden kann. Zudem führen Innendämm Lösungen notgedrungen zu einer Verkleinerung der Nutzflächen.

Innendämmungen haben aber auch Vorteile. Immerhin sind damit eine Verbesserung des Wärmeschutzes und somit der Behaglichkeit und eine Reduzierung der Energieverbräuche und -kosten auch bei Gebäuden möglich, deren äußeres Erscheinungsbild erhalten werden soll. Aber auch die schnellere Aufheizung von Räumen kann, speziell bei temporär genutzten Räumen, ein Vorteil sein. Innendämmungen sind witterungsunabhängig anbringbar und führen nicht zur Verallgung

Außenwandtemperaturverläufe a) ohne Wärmedämmung, b) mit Innen- und c) mit Außendämmung



der Fassaden. Unter bestimmten Bedingungen sind Innendämmösungen auch preiswerter als eine Außendämmung.

Bauphysikalische Probleme

Sollen Innendämmösungen eingesetzt werden, muss man sich der bauphysikalischen Besonderheiten bewusst sein. Zu den hauptsächlichen Problemen beim Einsatz von Innendämmungen zählen der veränderte Wärmedurchgang sowie das veränderte Austrocknungspotenzial im Wandquerschnitt.

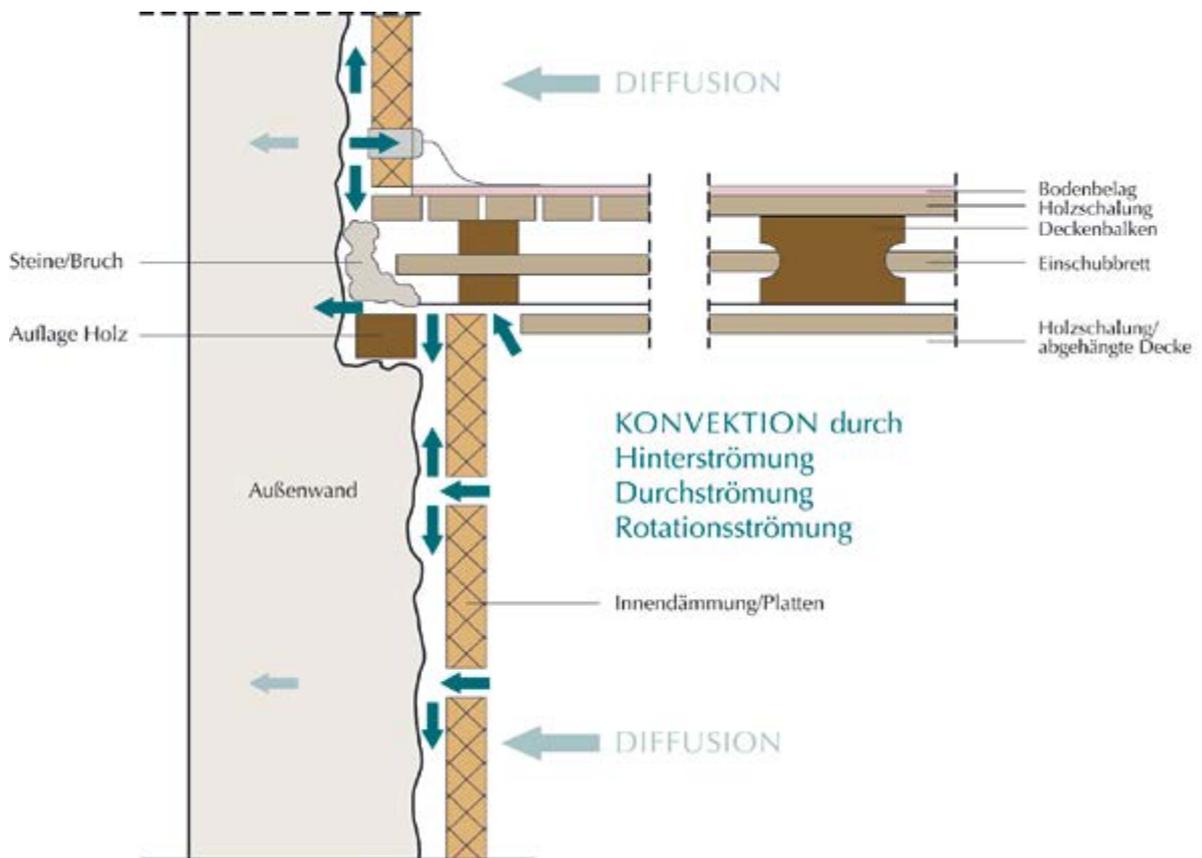
Welche Probleme treten im Speziellen auf? Innendämmungen führen zunächst generell zu einer Absenkung des Temperaturniveaus in der darunterliegenden Bestandskonstruktion, siehe die Abbildung auf der vorigen Seite, da die Dämmung innen angeordnet ist. Bei einer Außendämmung wird der Temperaturverlauf dementsprechend angehoben.

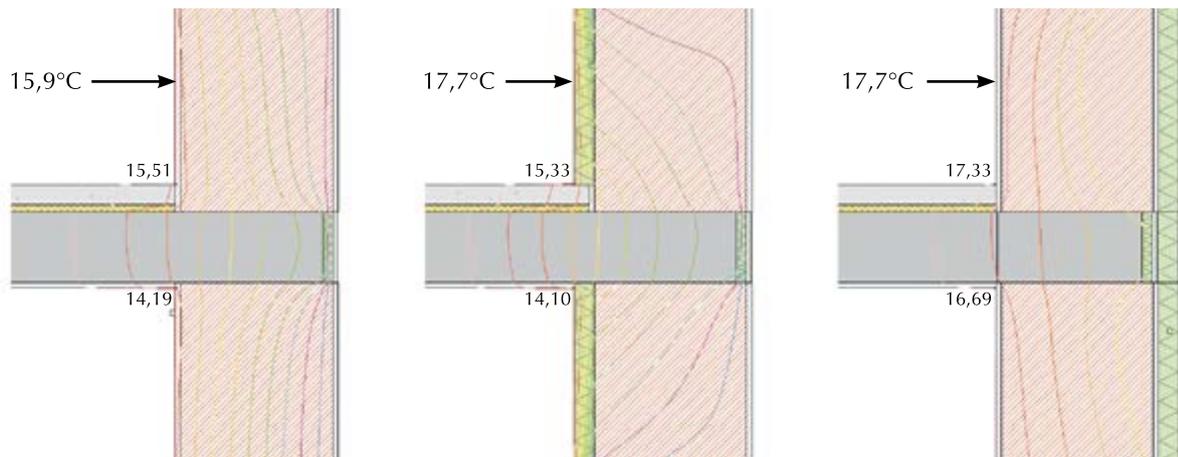
Dieses niedrigere Temperaturniveau in der Wand erhöht die Gefahr der winterlichen Tauwasserbildung hinter der Dämmung, da durch Wasserdampfdiffusion und besonders durch konvektive Luftströmungen viel Feuchtigkeit in die Konstruktion gelangen kann. Unten stehende Abbildung zeigt die prinzipiellen Einwirkungen von Feuchtigkeit auf die Wand.

Durch die innen aufgetragenen Schichten verringern Innendämmungen generell das Austrocknungspotenzial der Wandkonstruktionen. Belastungen wie Schlagregen oder aufsteigende Feuchte erhöhen zudem das Feuchte- und Frostschadensrisiko.

Besonderes Augenmerk ist auf die Wärmebrücken zu legen. Innendämmungen reduzieren den Wärmedurchgang durch die Gebäudehülle nämlich nicht in dem gleichen Maße, wie das bei Außendämmungen der Fall ist, da die Verluste über Wärmebrücken überproportional zunehmen. Die Abbildung auf der folgenden Seite verdeutlicht das Problem recht anschaulich.

Problemdarstellung Dampfdiffusion und Konvektion





Wärmebrücke einbindende Betondecke ohne Wärmedämmung, mit Innen- und mit Außendämmung
(Randbedingungen: Außentemperatur 5°C, Innentemperatur 20°C, Mauerwerk 30 cm, Dämmung je 4 cm WLG 040)

Der kritische Wärmebrückenbereich der einbindenden Stahlbetondecke ist mit Innendämmung (Bild Mitte) sogar noch kälter als ohne Dämmung (Bild links). Nur die Außendämmung bringt eine komfortable Oberflächentemperatur im Bereich der Wärmebrücke (Bild rechts).

Lösungsansätze

Folgende prinzipiellen Lösungsansätze tragen zur Reduzierung des Schadensrisikos aufgrund der Wasserdampfdiffusions- und Konvektionsprozesse bei:

- Verwendung möglichst kapillaraktiver Dämmstoffe (nehmen gut Feuchtigkeit auf und geben sie wieder ab),
- Dämmstoffe möglichst direkt am Untergrund fest anbringen – vollflächig verkleben,
- Hohlräume, Leckagen, Hinterströmungen, Durchdringungen vermeiden (Abdichten), Konstruktionen luftdicht ausführen.

Zur Entschärfung der Wärmebrückenproblematik bieten sich folgende Ansätze an:

- Flankendämmung von einbindenden Wänden und Decken,
- Laibungen dämmen (Fenster, Türen),
- Nischen an der Rückseite und seitlich dämmen,
- Besonderheit: Holzbalkenköpfe (Anschlüsse abdichten, Deckenenbindung nicht dämmen).

Bei schlagregenbelasteten Fassaden muss u.U. auf Innendämmung verzichtet werden.

Generell muss mit der Innendämmung ein Kompromiss zwischen erstrebenswertem Wärmeschutz und realisierbarem Feuchteschutz gefunden werden. D. h., Innendämmungen können nur in einer moderaten Dicke und nicht, wie bei der Außendämmung, auch in großen Dicken eingebaut werden.

Eine sorgfältige Planung unter Beteiligung erfahrener Bauphysiker oder Architekten sowie eine gewissenhafte Ausführung sind erforderlich. Eine kompetente Bauleitung sollte insbesondere auf eine fehlerfreie Ausführung der Innendämmarbeiten achten. Bei Bausituationen mit aufsteigender oder von außen eindringender Feuchte (z. B. Kellerwände) ist Vorsicht geboten. Vor dem Anbringen von Innendämmung müssen die Feuchteursachen beseitigt werden und die Wandbereiche austrocknen. Mit Innendämmungen können Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte als Maß der Dämmwirkung) von etwa 0,4 bis 0,8 W/m²K erreicht werden. Dämmstoffdicken von 4 cm oder kleiner sind i. d. R. bauphysikalisch als unproblematisch einzuschätzen. Sind Lüftungsanlagen vorhanden oder sollen solche eingebaut werden, ist dies wegen der kontrollierten Abführung von höheren Feuchtelasten sehr nützlich. Kontrollen der Ausführungsqualität mittels thermografischer Untersuchungen sind sinnvoll.

Realisierte Beispiele im Stadtgebiet Nürnberg

Herrenschießhaus

Baujahr: 1582/83, Sandstein; Bauphase in mehreren Abschnitten: 2001, 2009, 2010; Kosten: etwa 120 bis 160 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung); Innendämmung: Kalziumsilikat 5 bzw. 6 cm auf Außenwänden sowie 1,5 bzw. 2,5 cm auf Fensterlaibungen.
Besonderheiten: Messungen von Temperatur und relativer Luftfeuchte in der Ebene zwischen Wandoberfläche und Innendämmung von 2001 bis 2005 (zwei Messstellen); Messungen der Holzfeuchte sowie Temperatur und relativen Luftfeuchte im Bereich der Holzbalkenköpfe und -auflagerbereiche von 2009 bis 2012 (sieben Messstellen).

Herrenschießhaus, Untere Talgasse 8, nach Innendämmung im Erdgeschoss



Gemeinschaftshaus Nürnberg-Langwasser

Baujahr: 1968, Stahlbeton; Bauphase in mehreren Bauabschnitten: 2000, 2001, 2002; Kosten: etwa 60 bis 90 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung); Innendämmung (in mehreren Räumen im Erdgeschoss): Mineralschaumplatten 5 cm auf Außenwänden/teilweise auf Innenwänden; Flankendämmung einbindende Stahlbetondecke mit extrudiertem Polystyrolhartschaum.
Besonderheiten: Messungen von Temperatur und relativer Luftfeuchte in der Ebene zwischen Wandoberfläche und Innendämmung von 2001 bis 2005.

Gemeinschaftshaus Langwasser, Glogauer Straße 50, während der Sanierung





*Museum Industriekultur,
Äußere Sulzbacher Straße 62, nach Sanierung*

Museum Industriekultur

Baujahr: etwa 1920, Stahlbeton, Ziegel, Stahlfachwerk;
Bauphase in mehreren Bauabschnitten: 2003, 2008, 2009, 2011 geplant;
Kosten: etwa 40 bis 60 Euro/m² Deckenfläche (nur Innendämmung);
Innendämmung auf den Stahlbetondecken: Mineralschaumplatten 6 cm.



*Ordnungsamt, Innerer Laufer Platz 3,
während der Sanierung*

Ordnungsamt

Baujahr: 1958/59, Stahlbeton, Ziegel;
Bauphase: 2003 bis 2004;
Kosten: etwa 60 Euro/m² Dachfläche (nur Innendämmung);
Innendämmung auf den Stahlbetondachflächen: Mineralschaumplatten 10 cm.

Hochschule für Musik/Kapelle

Baujahr: um 1900, Sandstein, Ziegel;
Bauphase: 2006 bis 2007;
Kosten: etwa 100 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung); Innendämmung: Kalziumsilikat 2 cm auf der Außenwand Ost aus Sandstein, einschließlich Fensterlaibungen.

*Kapelle der Hochschule für Musik,
Veilhofstraße 34, nach Sanierung*





*Kindertagesstätte Philipp-Koerber-Weg 2,
nach Sanierung*

Kindertagesstätte

Baujahr: 1890/1992, Ziegel, Sandstein;
Bauphase: 2002 bis 2004;
Kosten: etwa 50 Euro/m² Wandfläche
(nur Innendämmung);
Innendämmung: mineralischer Wärme-
dämmputz 5–6 cm auf allen Außenwän-
den; 3 cm auf Fensterlaibungen, Flanken-
dämmung Beton-/Stahlträgerdecken mit
gleicher Putzdicke etwa 1 m breit.



*Südstadtforum Qualifizierung und Kultur
„südpunkt“, Altbau, Pillenreuther Straße 147/149,
während der Sanierung*

Südpunkt (Südstadtforum Qualifizierung und Kultur)

Baujahr: 1899, Ziegelmauerwerk mit auf-
gesetzten Fachwerkelementen; Bauphase:
2007 bis 2008; Kosten: etwa 90 Euro/m²
Wandfläche (nur Innendämmung);
Innendämmung: Kalziumsilikat 5 cm auf
allen Außenwandflächen, 3 cm Flanken-
dämmungen der einbindenden Wände,
Fensterlaibungen mit 2,5 cm.

Berufsschule B1

Baujahr: 1954 bis 1958, Stahlbeton, Ziegel;
Bauphase: 2009 bis 2010;
Kosten: etwa 120 Euro/m² Wandfläche
(nur Innendämmung);
Innendämmung: Kalziumsilikat 5 cm
auf allen Stahlbetonstützen, 3 bzw. 5 cm
auf allen Sturzbereichen.

*Berufsschule B1, Augustenstraße 30,
während der Sanierung*



Stadtmauerturm L

Baujahr: 15. Jahrhundert, Sandstein,
teilweiser Wiederaufbau 2009/10, Ziegel;
Bauphase: 2008 bis 2010; Kosten: etwa
70 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung);
Innendämmung: mineralischer Wärme-
dämmputz 3 und 6 cm auf den Außen-
wandflächen unter einer Wandheizung;
Kalkputz als Oberputz.

*Stadtmauerturm L, Maxtormauer 21,
nach Sanierung*





Stadtbibliothek, Am Katharinenkloster 6, während der Sanierung

Stadtbibliothek (ehemals Meistersingerkonservatorium)

Baujahr: 1957/1959, Ziegel, Stahlbeton; Bauphase: 2005 bis 2007; Kosten: etwa 50 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung); Innendämmung: mineralischer Wärmedämmputz 3 cm auf den Stahlbetonstützen und -stürzen der Ostfassade.



Turnhalle Volksschule, Schnieglinger Straße 38, während der Sanierung

Turnhalle Volksschule

Baujahr: 1905, Ziegel; Bauphase: 2008 bis 2009; Kosten: etwa 70 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung); Innendämmung: Mineralschaumplatten 6 bzw. 8 cm auf allen Außenwandflächen, Fensterlaibungen mit 2 cm.

Neues Gymnasium

Baujahr: 1959, Ziegel, Stahlbeton, Anbauten 1975; Bauphase: 2010 bis 2011; Innendämmung: Kalziumsilikat 8 cm in den Flurbereichen, Fensterlaibungen 6 cm.

Neues Gymnasium, Weddigenstraße 21, vor Sanierung

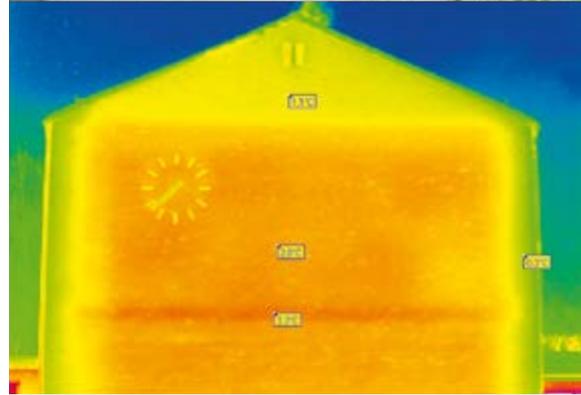




*Heilig-Geist-Haus, Hans-Sachs-Platz 1,
vor Sanierung*

Heilig-Geist-Haus

Baujahr: ab 14. Jahrhundert, Wiederaufbau 1962, Ziegel, Sandstein; Bauphase: 2009 bis 2010; Kosten: etwa 70 bis 100 Euro/m² Wandfläche (nur Innendämmung);
Innendämmung: Mineralschaumplatten 6 cm auf allen Außenwandflächen, Kalziumsilikat 3 cm in den Fensterlaibungen.

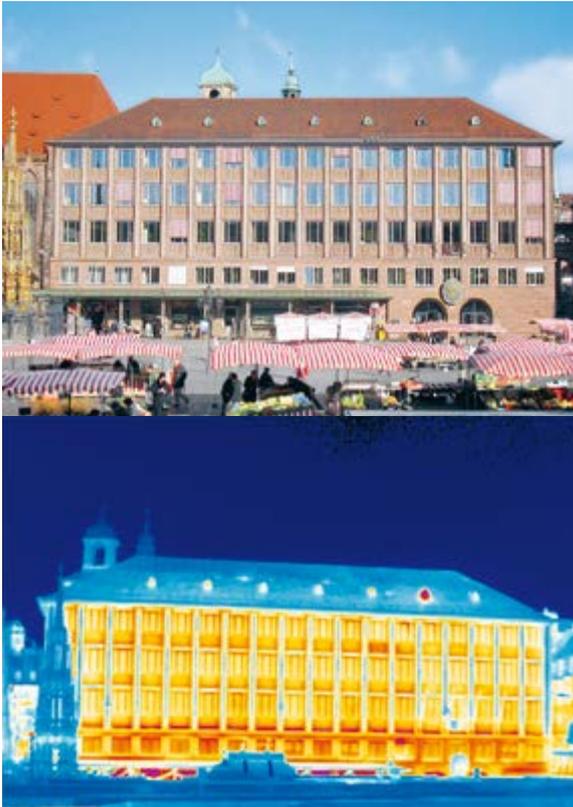


*Wandererschule, Wandererstraße 170,
vor Sanierung*

Wandererschule

Baujahr: 1957, Ziegel, Stahlbeton; Bauphase: 2010 bis 2011; Innendämmung: Kalziumsilikat 10 cm auf den Giebelwänden (einschließlich Flankendämmung), 4 cm in den Fensterlaibungen der Flanken der anschließenden Wände.

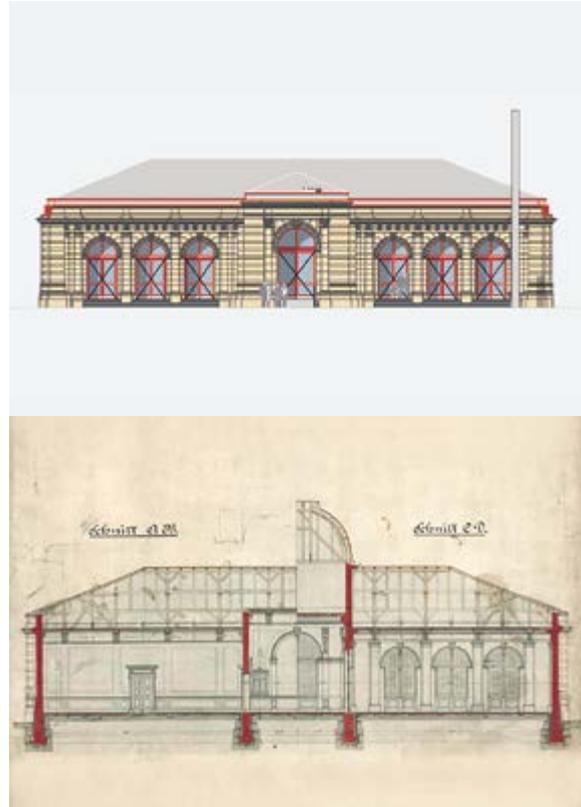
Geplante Beispiele (Auswahl)



Neues Rathaus, Hauptmarkt 18, vor Sanierung

Neues Rathaus

Baujahr: 1954/1955, Stahlbeton, Ziegel, Sandstein; Bauphase: noch offen; Innendämmung: Mineralschaum 4 bis 8 cm auf den Stahlbetonstützen, den Sturzbereichen und im Bereich der Brüstungen; Flankendämmungen an Stahlbetondecken.



Westfriedhof Erdbestattung, Nordwestring 71

Erdbestattung Westfriedhof

Baujahr: etwa 1888, Sandstein; Bauphase: 2011 bis 2012; Innendämmung: Kalziumsilikat 8 cm auf allen Außenwandflächen, Fensterlaibungen 4 cm.

Fazit

Energetische Sanierungen, auch an Denkmälern, lohnen sich. Die Praxiskriterien sind immer die Schadensfreiheit der Konstruktion und die tatsächlichen Heizenergieverbräuche nach Sanierung. Aus dem Nürnberger Pilotprojekt zu Innendämmungen ist spätestens 2010 Alltäglichkeit geworden. Der auch öffentlichkeitswirksame Erfolg des ursprünglichen Innendämmprojekts hat die Skeptiker überzeugen können. Im Hochbauamt ist ein enormer Know-how-Zuwachs bei Planung und Ausführungsüberwachung zu verzeichnen.

Ebenfalls auf der Positivseite sind die Lerneffekte bei den beteiligten regionalen Handwerksfirmen zu vermerken. In der Region und darüber hinaus stößt das Projekt auf große Resonanz.

Innerhalb der Stadtverwaltung ist die Planung von Innendämmungen inzwischen eine Selbstverständlichkeit. Meist gelingt es, die höheren Kosten der Baumaßnahmen in den Planungen zu berücksichtigen und haushaltswirksam zu verankern. Stadtratsbeschlüsse zu energetischen Standards und der prinzipiellen Prüfung von Innendämmvarianten unterstützen den Prozess. Die Außendämmung bleibt aber weiter die bessere Lösung. Innendämmung sollte nur dort angewendet werden, wo es tatsächlich keine andere Möglichkeit gibt.

Jede Sanierung erfordert einen ganzheitlichen Betrachtungs- und Planungsansatz. Einzelne Maßnahmen können nicht losgelöst vom Gesamtkonzept betrachtet werden. Seriöse Planungen, vor allem auch mit Überlegungen zu Detaillösungen, sind unerlässlich. Bei Innendämmmaßnahmen sollte immer ein erfahrener Bauphysiker oder Architekt hinzugezogen werden. Innendämmungen sind nicht nur planbar, sondern müssen tatsächlich auch gewissenhaft geplant werden. Dann ist es möglich, dass die Konstruktionen dauerhaft schadensfrei bleiben.

Sanierungsplanungen für denkmalgeschützte Gebäude erfordern in der Regel mehr Aufwand als für konventionelle Sanierungen. Ebenso ist der Kostenbedarf meist höher, da Standardlösungen oft nicht möglich sind. Frühzeitige Abstimmungen und laufende Kontakte mit der Unteren Denkmalschutzbehörde, die gemeinsame Verständigung auf Sanierungsziele sowie Kompromissbereitschaft sind zwingend erforderlich. Erfolgsfaktoren sind insbesondere das ganzheitliche Herangehen aller Beteiligten, im Umgang miteinander eine wertschätzende und zielorientierte Kommunikation sowie die gemeinsame Lösungsfindung im Dialog. Langfristig niedrige Energieverbräuche erfordern vor allem auch ein Monitoring und laufende Betriebsoptimierungen. Der Einfluss des Nutzers durch energiesparende Verhaltensweisen ist zudem wesentlich.

Die „Nebenwirkungen“ von (gut ausgeführten) baulichen Verbesserungsmaßnahmen vor allem beim winterlichen, aber auch beim sommerlichen Wärmeschutz bedienen heutige Komfortansprüche, vermeiden Schäden und tragen damit zum Erhalt von Denkmälern bei, weil diese sinnvoll weiter genutzt werden können. ■

Quellenangaben

- [1] Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.), *Statistische Berichte, Bestand an Wohngebäuden und Wohnungen in Bayern, Stand: 31. Dezember 2009, München 2010, S. 5.*
- [2] Bode, Udo Franz-Wilhelm, *Energetische Stadterneuerung und Denkmalschutz, in: Bilanz und Perspektiven. Städtebaulicher Denkmalschutz. Informationsdienste Städtebaulicher Denkmalschutz 34, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und BBSR im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.), Berlin 2009, S. 89.*
- [3] Bräuer, Michael, und Jörg Haspel, *Resümee der Expertengruppe Städtebaulicher Denkmalschutz zur Einbeziehung von Fachfragen der energetischen Stadterneuerung in den Städtebaulichen Denkmalschutz, Bundestransferstelle Städtebaulicher Denkmalschutz, Potsdam 2008, S. 1.*



EVA ANLAUFF

Hochbauamt der Stadt
Nürnberg, Kommunales
Energiemanagement

Seit Dezember 1999 beim Hochbauamt der Stadt Nürnberg, Kommunales Energiemanagement, mit dem Schwerpunkt Bauphysik tätig. Studium Maschinenbau und Werkstoffwissenschaften an der Technischen Universität Chemnitz und an der Technischen Hochschule Zwickau sowie Studium Bauingenieurwesen mit Schwerpunkt Bauphysik an der Berufsakademie Glauchau.

JOHANN GERDENITSCH

Solar- und Denkmalstadt Fürth

Konflikte zwischen Solarenergienutzung und historischem Städtebau

Symbolträchtige Schilder an Autobahnen und Ortseingängen werben bundesweit mit speziellen Funktionen und Sehenswürdigkeiten um das Image von Regionen und Städten.

So begrüßt den Autofahrer, der sich von Westen kommend der Stadt Fürth nähert, ein Ortschild mit der Aufschrift „Solar- und Denkmalstadt Fürth“. Kräftige Sonnenstrahlen scheinen über ein Stadtbild, das den nach venezianischem Vorbild errichteten Turm des Rathauses als historisches Wahrzeichen mit der auf einer Müllhalde errichteten Photovoltaik-Anlage als Symbol einer klimaschonenden Energieerzeugung verbindet.

Ein Gegensatz also? Auf den ersten Blick wohl kaum, denn tatsächlich kommt beiden Wahrzeichen eine städtebaulich große Bedeutung für die Stadt Fürth zu, die ihr im Vergleich zu benachbar-

ten Städten, aber auch bundesweit, eine Sonderstellung einräumt. Zum besseren „gegenseitigen“ Verständnis ist es daher wichtig, den Stellenwert beider Funktionen jeweils für sich in Umfang und qualitativer Ausprägung für die Stadt darzulegen, ehe über Konflikte, Kompromisse und Lösungsansätze diskutiert werden soll.

Die Denkmalstadt Fürth

Im Bayerischen Denkmalschutzgesetz wurde 1973 eine neue rechtliche Grundlage für die Denkmalpflege in Bayern geschaffen. Neben einer Definition der Denkmäler, die in seinen Geltungsbereich fallen, enthält es den Auftrag für eine Denkmalliste, in die „von Menschen geschaffene Sachen aus vergangener Zeit, deren Erhaltung wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen, städtebaulichen oder volkskundlichen Bedeutung im Interesse der Allgemeinheit liegt“, als Denkmäler einzutragen sind. Denkmallisten haben demnach den Charakter eines öffentlichen Verzeichnisses und sind inhaltlich offen für eine Fortschreibung, sei es durch Ergänzungen aufgrund neuerer Erkenntnisse oder durch Berichtigungen, die zur Neuaufnahme oder Streichung von Objekten führen können. Die Denkmalliste stellt somit für Denkmalschutzbehörden eine zuverlässige Grundlage für den Vollzug des Denkmalschutzgesetzes dar. Jegliche Veränderung oder Beseitigung von Objekten, die in dieser Liste verzeichnet sind, bedürfen der Erlaubnis oder Baugenehmigung der Unteren Denkmalschutzbehörde. Im Rahmen dieser Verfahren erfolgt dann eine Abwägung der verschiedenen privaten und öffentlichen Interessen mit den Belangen des Denkmalschutzes durch die Untere Denkmalschutzbehörde in Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege.

Am Eingangstor der Metropolregion Nürnberg an der B8 begrüßt den Autofahrer die Solar- und Denkmalstadt Fürth



Historische Entwicklung der Stadt Fürth

Im Hinblick auf den Denkmalreichtum und die städtebauliche Struktur des Bestands an denkmalgeschützten Objekten nimmt Fürth im Vergleich zu Städten, die als Verwaltungs- und Kulturzentren, als politische oder kirchliche Machtzentren überragende zentrale Funktionen wahrnehmen, eine Sonderstellung ein. Handwerk, Industrie und Handel sowie eine Fürther Judengemeinde, die bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts die größte in Bayern darstellte, haben die Stadt in ihrem städtebaulichen Erscheinungsbild geprägt. Als neuzeitliches Gewerbe- und Handelszentrum konnte die Stadt unter den bis etwa 1970 geltenden denkmalpflegerischen Kriterien kaum künstlerische oder städtebauliche Bedeutung erlangen. Erst eine im Bayerischen Denkmalschutzgesetz von 1973 aktualisierte wissenschaftliche Definition des Denkmalbegriffs ermöglichte eine völlig neue Bewertung des Stadtorganismus.

„Maßgeblich für diese veränderte Betrachtungsweise wurden die Einbeziehung der privaten, vor allem die früher nicht beachtete Masse der Wohnhäuser umfassenden Bausubstanz sowie der jüngeren architektonischen Entwicklungsphasen von Klassizismus bis zum Jugendstil und zur frühen Moderne in die wissenschaftliche Forschung und den Denkmalschutz, das Interesse für neue Denkmalgattungen wie z. B. industrielle und technische Bauten sowie der Übergang von der Beschäftigung mit Einzelobjekten zu Ensembles, zum Denken in größeren stadträumlichen Zusammenhängen. Erstmals sind diese Gesichtspunkte bei der Erstellung der Fürther Denkmalliste maßgebend gewesen.“ [1]

In eindrucksvoller Geschlossenheit lassen sich entwicklungshistorische Phasen im Stadtbild der Fürther Alt-, Innen- und Südstadt ablesen. So hat das heutige Fürth eine in ihrer baulichen Substanz dem 17. und 18. Jahrhundert entstammende Altstadt.

Die Randlage der Altstadt im Mündungswinkel von Pegnitz – aus Nürnberg – und Rednitz – aus Schwabach kommend – erlaubte eine geschlossene Stadterweiterung nur nach Süden und Südosten. Im Stadtbild dieser Erweiterungsgebiete dominiert die Bausubstanz des 19. und 20. Jahrhunderts vom Klassizismus bis hin zum Jugendstil.

Wesentlicher Grund für die umfangreiche Geschlossenheit eines historischen Stadtbildes und damit des heutigen Denkmalbestandes sind die relativ geringen Zerstörungen im Zweiten Welt-

krieg. Deutlich gravierender sind Einbrüche in das historische Stadtgefüge in den Jahrzehnten danach, teilweise großflächiger Art wie beispielsweise eine Flächensanierung des alten Gänsbergs im Nordwesten der Innenstadt oder der Neubau eines innerstädtischen Einkaufszentrums, mit dem auch ein Verlust von Einzeldenkmälern einherging.



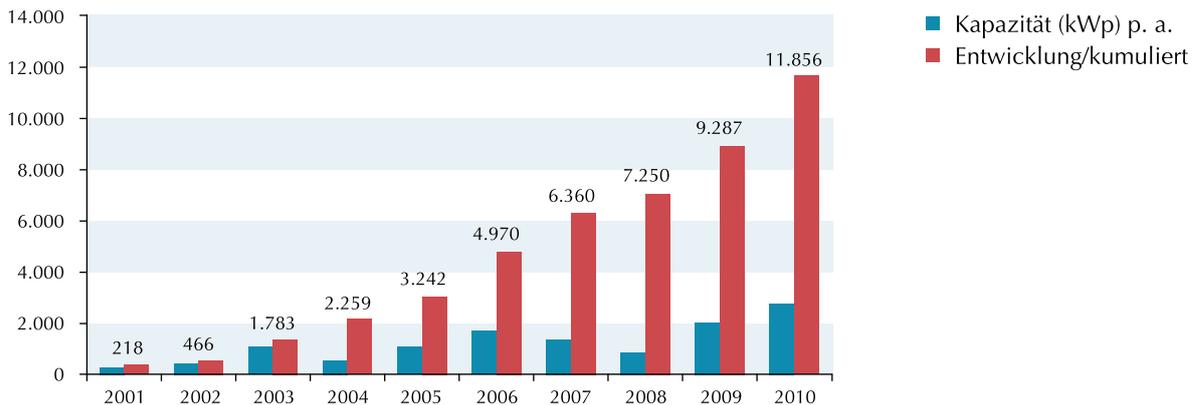
Fürth von Süden mit dem Hauptbahnhof um 1890

Gleichwohl ist festzustellen, dass das Verständnis um die architektonische Bedeutung eines geschlossenen historischen Stadtbildes im Bewusstsein der Bevölkerung erheblich angewachsen ist. Mit umfangreichen Sanierungen und Restaurierungen, mit der Reinigung von Sandsteinfassaden hat auch die Lebensqualität gewonnen, das Wohnen in der Innenstadt ist vor allem für junge Leute wieder attraktiv geworden.

Vor diesem Hintergrund ist Sensibilität gefragt, wenn neue technische Elemente, wie Solarmodule, in ein historisch gewachsenes, bedeutsames Stadtbild bzw. eine Dachlandschaft integriert werden sollen.

Die Solarstadt Fürth

Im Gegensatz zur historischen Dimension des Denkmalschutzes ist die solare Kompetenz, die Fürth sich angeeignet hat, an gerade mal zwei Dekaden ablesbar; der erste und gleichzeitig wohl wichtigste Schritt war eine gemeinsame Initiative der mittelfränkischen Städteachse im Jahr 1991 zur Gründung von solid, dem solaren Informations- und



Kapazitäten der Photovoltaik-Anlagen in Fürth seit 2000

Demonstrationszentrum, das seit 20 Jahren seinen Sitz in Fürth hat. In dieser Zeit, noch weit vor einem bundesweit wirksamen Erneuerbare-Energien-Gesetz, hat das Zentrum Pionierarbeit geleistet, um der Sonnenenergie zum Einstieg in die Marktfähigkeit zu verhelfen. Die intensive Aufklärung auf Basis einer fachlich breiten und jeweils den aktuellen Gegebenheiten angepassten Informationsarbeit des Zentrums hat das Feld vorbereitet, das die Kommunen seit Inkrafttreten des Erneuerbare-Energien-Gesetzes bestellen können.

Umso unverständlicher, dass mit der 2009 erfolgten Übernahme dieser bundesweit anerkannten Einrichtung durch die Energieversorger der Städteachse Nürnberg-Fürth-Erlangen auch eine personelle Verschlinkung einherging, so dass das heutige solid Dienstleistungen, die den aktuellen Erfordernissen eines solaren Kompetenzzentrums entsprechen, nur mehr in eingeschränktem Umfang wahrnehmen kann.

Seit 2002 ist es erklärtes und politisch sanktioniertes Entwicklungsziel, die Stadt Fürth zu einer Solarstadt auszubauen. Neben solid konnte Fürth noch weitere gute Voraussetzungen dafür vorweisen: So

- produziert Siemens am Standort Fürth Wechselrichter für Photovoltaik-Systeme;
- hat sich Centro solar als stark expandierendes Unternehmen mit langer Tradition in der Glasveredelung auf die Produktion von Spezialglas für die Solar- und Lichttechnik spezialisiert;
- hat die Sunline-Solar AG mit mehr als 80 Mitarbeitern, die im Handel mit Solarprodukten, dem Vertrieb und dem Bau von Photovoltaik-

Anlagen im nationalen wie internationalen Umfeld beschäftigt sind, ihren Sitz in Fürth;

- haben mittelständische Unternehmen von der Elektrobranche bis zum Dachwerk mit der Photovoltaik und der Solarthermie neue Arbeitsfelder aufgegriffen und damit die regionale Wertschöpfung gesteigert.

Legt man bei der im Laufe der letzten zehn Jahre in Fürth installierten Photovoltaik-Leistung von fast 12 MW einen durchschnittlichen Kostenaufwand von 4.000 Euro/kW zugrunde, so folgt daraus ein Investitionsvolumen von fast 50 Mio. Euro, das in dieser Zeitspanne allein in der solaren Stromproduktion getätigt wurde.

Die Entwicklung der solar-energetischen Nutzung in Fürth

Ein nennenswerter Ausbau der solarenergetischen Leistung auf Fürther Dächern beginnt im Jahr 2002. Waren bis dahin, beginnend ab 1996, 68 Anlagen mit einer Leistung von 217 kW errichtet worden, so ist in den Folgejahren ein rasanter Ausbau photovoltaischer Anlagen auf aktuell 11.816 kW zu konstatieren, also fast 12 MW, die – außer bei vier Freiflächen-Anlagen mit ca. 2,5 MW – auf 530 höchst unterschiedlichen Gebäudetypen und Dacharten installiert wurden. Diese Anlagen produzieren im Jahresdurchschnitt ca. 11,5 GWh Strom, mit dem mehr als 2.500 Haushalte klimaschonend versorgt werden können. Der Solarstromanteil liegt bei ca. 2,3 Prozent des Gesamt-Jahresstromverbrauchs und damit

über dem bundesweiten Durchschnittswert von derzeit ca. 1,9 Prozent.

Neben Photovoltaik-Modulen sind es aber auch solarthermische Anlagen, die das Erscheinungsbild eines Gebäudes beeinträchtigen können, wenngleich nicht in „griechischer Art“, wo neben den Modulen auch noch ein voluminöser Speicher auf dem Dach angebracht ist. 2009 wies die Solarbilanz der Stadt Fürth ca. 700 Solarkollektor-Anlagen im Stadtgebiet mit einer Kollektor- und damit belegten Dachfläche von 6.200 m² aus. Die durchschnittliche Flächengröße von ca. 8,9 m² pro Anlage weist darauf hin, dass Kollektor-Anlagen fast ausschließlich auf freistehenden Einfamilienhäusern und Reihenhäusern zur Brauchwassererwärmung eingesetzt werden. Ein Konflikt mit der Denkmalliste ist dabei bis heute noch nicht aufgetreten.

Dass aber auch Kollektor-Anlagen in Konflikt zu den Belangen des Denkmalschutzes stehen können, belegt ein Fall aus Berlin, der das dortige Verwaltungsgericht beschäftigt, dessen – zumindest aus Sicht des Klimaschutzes – interessante Bewertung im folgenden Kapitel beschrieben wird.

Solarpotenzial und denkmalgeschützter Gebäudebestand

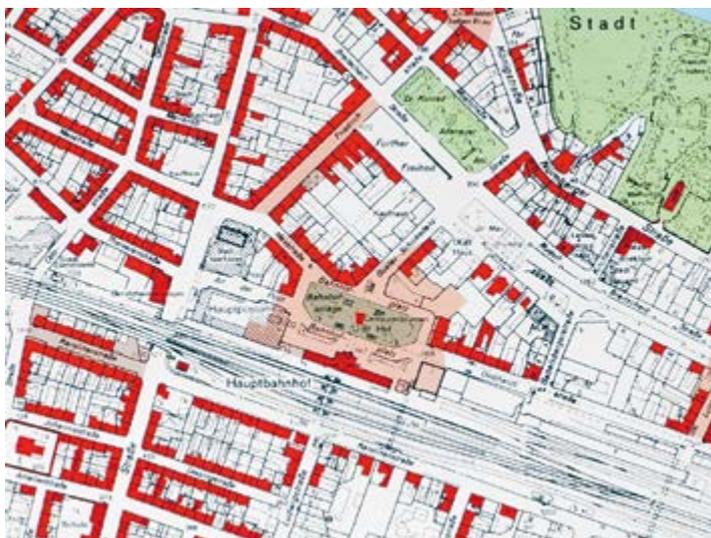
In seinen „Gedanken zu Denkmalschutz, Nachhaltigkeit und Ästhetik“ stellt Prof. Dr. Greipl, seines Zeichens Generalkonservator des Bayerischen Lan-

desantes für Denkmalpflege, fest, dass bayernweit „Einzelbaudenkmäler, die für die Installation von Sonnenkollektoren in Betracht kommen, weniger als 1 Prozent ausmachen. Lediglich 1,5 Prozent aller baulichen Anlagen sind als Teile von Ensembledenkmalern erfasst. Der Anteil der denkmalgeschützten Kirchenbauten am Gesamtgebäudebestand beträgt 0,1 Prozent“. Ausgehend von einem Anteil der Solarenergie im Umfang von 7 Prozent an der Nettostromerzeugung bis 2020 schätzt Prof. Greipl den Beitrag einer „völlig schrankenlosen Nutzung der Dächer von Baudenkmalern zur Lösung der Energieproblematik auf keine 0,2 Prozent. Alles andere ist Ideologie.“ [2]

Bricht man diese Betrachtung zum Umfang des Konfliktpotenzials zwischen Solarenergie und denkmalgeschütztem Gebäudebestand auf die Denkmal- und Solarstadt Fürth herunter, so zeigt sich folgendes Bild: Eine umfassende Analyse der Fürther Dachlandschaft aus den Jahren 2004/05 hat ergeben, dass von insgesamt 22.600 Gebäuden im Stadtgebiet 8.300 Gebäude sehr gut bis bedingt für eine ökonomisch sinnvolle Nutzung in Form von Photovoltaik-Anlagen geeignet sind.

Die Dachflächen dieser Gebäude umfassen ca. 800.000 m² und verteilen sich zu 53 Prozent auf Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäuser, zu 23 Prozent auf den mehrgeschossigen Wohnungsbau und zu 20 Prozent auf Gewerbe- und Industriebauten. Jeweils ca. 2 Prozent entfallen auf öffentliche Gebäude und landwirtschaftliche

Links: Denkmalgeschützte Gebäude in der Fürther Innenstadt, rechts: Dachflächen denkmalgeschützter Gebäude mit Photovoltaik-Potenzial in der Fürther Innenstadt



Stadtgebiete	Anzahl der Gebäude	PV-geeignete Dachflächen (m ²)	potentielle PV-Leistung (kW)
Innenstadt	276	19.830	2.480
Südstadt	123	10.112	1.260
Vororte	139	13.654	1.700
	538	43.596	5.440

Das Photovoltaik-Potenzial im denkmalgeschützten Gebäudebestand der Stadt Fürth nach Anzahl, Flächenumfang (m²) und energetischem Leistungspotenzial (kW)

Anwesen, insbesondere auf Nebengebäude, wie flächenintensive Scheunendächer.

Bei einem durchschnittlichen Flächenbedarf von 8 m² pro kW lässt sich damit langfristig eine Photovoltaik-Leistung von etwa 100 MW für die solare Stromerzeugung nutzen. Der Anteil des Solarstroms am Gesamtstromverbrauch der Stadt ließe sich damit von derzeit 2 Prozent auf bis zu 20 Prozent steigern, verbunden mit einem entsprechenden CO₂-Minderungsbeitrag und einer kommunalen Wertschöpfung, die eine Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) für eine Modellkommune mit 75.000 Einwohnern bei einem 16-prozentigen Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch mit 2,8 Mio. Euro, davon 234.000 Euro kommunale Steuereinnahmen, beziffert. [3]

Ein Vergleich der solaren Dachanalyse mit der Denkmalliste der Stadt Fürth hat ergeben, dass von den 2.000 denkmalgeschützten Objekten

der Stadt mehr als 500 für Photovoltaik-Anlagen geeignet sind. Das Konfliktpotenzial von Denkmalschutz und solaren Dacheignungsflächen konzentriert sich räumlich auf den städtebaulich sensiblen Bereich der Innen- und dicht bebauten Südstadt mit ihren öffentlichen Gebäuden, in der Mehrzahl aber auf zwei- bis viergeschossige Wohnungsbauten. In den Vororten hingegen sind es vor allem historische Bauernhäuser aus Sandstein und Fachwerkbauten zumeist aus der Mitte des 18. Jahrhunderts, die im Einzelfall von der Denkmalschutzbehörde zu bewerten sind.

In der Summe verfügen die denkmalgeschützten und für eine solare Nutzung geeigneten Dächer über eine Fläche von 4,3 ha, auf der sich eine Photovoltaik-Leistung von 5,4 MW mit einem durchschnittlichen solaren Stromertrag von über 5.000 MWh und ein CO₂-Reduktionspotenzial von 3.200 t realisieren ließe.

Unterstellt man, analog zu Prof. Dr. Greipl, der Stadt Fürth bis 2020 einen Solarstromanteil von 7 Prozent am Gesamtstromverbrauch der Stadt, so müsste sie ihre Solarstromproduktion von derzeit 11.500 MWh um mehr als das Dreifache auf 39.000 MWh hochschrauben. Eine „völlig schrankenlose Nutzung der Dächer von Baudenkmalern“ könnte dann einen Beitrag von immerhin 10 Prozent „zur Lösung der Energieproblematik leisten. Und das ist alles andere als Ideologie!“ Im Vergleich zum bayernweiten Durchschnitt von 0,2 Prozent belegen die Fürther Anteile im denkmalgeschützten Bestand einmal mehr und sehr deutlich die Sonderstellung der Stadt im bayerischen Denkmalschutz.

Geplante Photovoltaik-Anlage auf dem Rathausdach, links aus der Vogelperspektive, rechts von der Fußgängerzone aus





Konfliktträchtige Schlagzeilen der lokalen und regionalen Presse zum Thema Denkmal- und Klimaschutz

Eine Betrachtung des Konflikts an Einzelbeispielen

Der analytische Vergleich von Solarpotenzial und Denkmalschutzbestand zeigt, dass der Konflikt zwischen den beiden öffentlichen Belangen existent und im Falle Fürths aufgrund des umfangreichen Bestands an denkmalgeschützten Objekten besonders ausgeprägt ist.

Die Konfrontation der unterschiedlichen Belange entsteht jedoch im Einzelfall, wenn beispielsweise der Eigentümer eines denkmalgeschützten Objektes, sei es als überzeugter Klimaschutzler oder aus wirtschaftlichem Interesse, das Dach seines Gebäudes mit einer Photovoltaik-Anlage bestücken will, die Kommune ihr denkmalgeschütztes Rathaus als Vorzeige- und Vorbildprojekt für eine gelungene gestalterische Kombination von Photovoltaik und Denkmalschutz solar schmücken oder eine Kirchengemeinde (unter dem Motto „Schöpfung bewahren“) mit einer Photovoltaik-Anlage auf dem Kirchendach einen Klimaschutz-

beitrag leisten will. Diese Fälle traten im Jahr 2009 im Raum Nürnberg/Fürth gehäuft auf und führten zu einer breiten und medienwirksamen Diskussion und Konfrontation von Politik und Behörden mit den Vertretern des Denkmalschutzes, die in einem Fall sogar vor dem Verwaltungsgericht landete.

Unter dem Titel „Vom Denkmalschutz getriezt“ berichteten die Nürnberger Nachrichten über ein Photovoltaik-Vorhaben der katholischen Pfarrgemeinde Nürnberg-Reichelsdorf, die auf dem Dach der gerade mal 80 Jahre alten Kirche Solarmodule installieren wollte, damit aber zunächst bei der Unteren Denkmalschutzbehörde der Stadt und letztlich auch vor dem Verwaltungsgericht Ansbach scheiterte. Ein Pressekommentar dazu stellt die Frage, „ob der Denkmalschutz dabei nicht manchmal über sein Ziel hinausschießt“. Kirchengemeinden, die sich mit Klimaschutz- und Energiefragen beschäftigen, haben gerade in diesen für die Nachhaltigkeit bedeutsamen Fragen eine Vorbildfunktion, und ihr Engagement sollte daher besser unterstützt denn untergraben werden.



Oben: Dachfläche mit Photovoltaik-Eignung auf der Hofseite eines unter Ensembleschutz stehenden Gebäudes im Stadtteil Burgfarnbach

Links: denkmalgeschütztes Gebäude in der Nürnberger Straße mit bedingt geeignetem Photovoltaik-Potenzial

Gänzlich anders als das Verwaltungsgericht Ansbach bewertete das Berliner Verwaltungsgericht den Konflikt, bei dem es um die Anbringung einer Solarthermie-Anlage ging. Umweltschutz und Denkmalschutz schließen sich nicht grundsätzlich aus, zeigt das Beispiel aus dem Bezirk Zehlendorf in Berlin. Hier hat das Verwaltungsgericht Berlin der Klage stattgegeben, auf einem denkmalgeschützten Haus eine Solarthermie-Anlage errichten zu dürfen. Die Denkmalschutzbehörde hatte die Errichtung zunächst mit der Begründung abgelehnt, die Installation würde auf Jahre zu einer erkennbaren Veränderung an der erhaltenswerten Originalsubstanz des Hauses führen. Laut Behörde gelte es das Fassadenbild zu bewahren und der Gefahr einer negativen Vorbildwirkung für die gesamte Siedlung vorzubeugen.

Das Verwaltungsgericht folgte dieser Begründung nicht und forderte stattdessen, den Aspekt der Stärkung der erneuerbaren Energien auch bei einer denkmalschutzrechtlichen Genehmigung abzuwägen. Da die Solaranlage nur auf der schlecht einsehbaren Gartenseite des Daches montiert werden solle, sei das Gesamtbild der Dachlandschaft nicht übermäßig beeinträchtigt. Des Weiteren führe der im Grundgesetz verankerte Umweltschutz dazu, dass Einschränkungen im Erscheinungsbild eines Denkmals unter dem Gesichtspunkt Energieeinsparung eher hinzunehmen seien.

In Fürth entbrannte zur gleichen Zeit ein erbitterter Streit um „Sonnenstrom vom Rathausdach“ und um Photovoltaik-Ansinnen von privaten Eigentümern denkmalgeschützter Gebäude, die vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege allesamt abgelehnt wurden. Auf Wunsch des Oberbürgermeisters der Stadt sollte das Rathaus als bedeutendstes Baudenkmal der Stadt mittels einer überzeugenden architektonischen Dachgestaltung mit einer Photovoltaik-Anlage bestückt werden, mit dem die Integrationsfähigkeit der Solarenergie in denkmalgeschützte Gebäude belegt werden sollte. Die Planung sah eine 20-kW-Photovoltaik-Anlage auf zwei Teilflächen des Rathauses vor; die Integration in die Dachform (Walmdach) und -farbe sollte über rahmenlose Dünnschichtzellen und den Einsatz dreieckiger Ergänzungsmodule an den Begrenzungslinien zu den Dachfirsten gewährleistet werden.

Das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege hielt jedoch Photovoltaik-Module mit den Entstehungsbedingungen eines Baudenkmals, mit seinem Erscheinungsbild, den Oberflächenstrukturen und der Farbigkeit der traditionellen Dachdeckung nicht für vereinbar. Darüber hinaus strahle die Anlage im Stadtzentrum stark in den öffentlichen Verkehrsraum und sei von diesem aus an exponierter Stelle sehr gut einsehbar. Die Stadt würde mit der Photovoltaik-Anlage erhebliche und für den

Denkmalschutz negative Folgewirkungen auslösen. Photovoltaik-Anlagen auf denkmalgeschützten Objekten von privaten Eigentümern könnten in Folge der dadurch von der Kommune ausgelösten Vorbildwirkung nach denkmalpflegerischen Grundsätzen kaum mehr bewertet, geschweige denn abgelehnt werden. Mittel- und langfristig seien dadurch erhebliche Einbußen an der denkmalgeschützten städtebaulichen Substanz zu befürchten.

Die Stadt Fürth verzichtete daraufhin auf eine weitere Verfolgung des Projekts „Solarstrom vom Rathausdach“. Stattdessen initiierte sie im Rahmen des Konjunkturpaketes II das Projekt „Wärme aus Abwasser“, mit dem rund 70 Prozent des Heizenergiebedarfs des Rathauses gedeckt, jährlich rund 20.000 Euro Heizkosten gespart sowie 130 t CO₂ und 14 t Feinstaub vermieden werden. Die Anlage wurde im Oktober 2010 in Betrieb genommen.

Mit dem Argument der Einsehbarkeit in den öffentlichen Verkehrsraum verweigerte die Landesdenkmalbehörde auch ihre Zustimmung zu den Photovoltaik-Ansinnen von zwei Privat-Eigentümern historischer Gebäude, die auf nachstehenden Bildern zu sehen sind.

Im Falle „Nürnberger Straße“ ist die Argumentation der Denkmalschutzbehörde nachvollziehbar, da infolge der sehr kleinen Dachfläche sowie der Verschattung durch die Dachgauben und Antennen die ohnehin sehr kleine Anlage gestalterisch kaum befriedigend angebracht werden könnte.

Das Gebäude im Vorort Burgfarnbach mit dem Walmdach steht als Einzelgebäude nicht unter Denkmalschutz, liegt allerdings im historischen Ortskern des Vorortes, der Ensemblechutz genießt. Obgleich im „öffentlichen Verkehrsraum“ das hofseitige Dach kaum einsehbar ist, verweigerte in diesem Falle mit Hinweis auf die Ensemblewirkung die Landes-Denkmalpflege ihre Zustimmung.

Beide Fälle wurden letztlich im Bauausschuss der Stadt Fürth behandelt, der einer Installation einer Photovoltaik-Anlage zustimmte, allerdings unter gestalterischen Auflagen betreffend die Anpassung der Anlage an die Dachform, die Farbgestaltung und die Verwendung rahmenloser Module. Auch in diesen Fällen nahmen die Eigentümer Abstand von ihren Vorhaben.

Rechts: Das denkmalgeschützte Gebäude Unterfarnbacher Straße 193, von der Straßenseite aus gesehen

Unten: Dachlandschaft mit Photovoltaik-Anlagen in Unterfarnbach; in der Bildmitte hof- und südseitige Dachflächen des Gebäudes Unterfarnbacher Straße 193 mit Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen





*Links: Ensemble Alexanderstraße mit dreigeschossigen Mansarddachhäusern in der Fürther Innenstadt
Rechts: Dachflächen des Ensemble Alexanderstraße mit Photovoltaik-Eignung über den hofseitigen Mansarddachaufbauten, die vom öffentlichen Raum her nicht einsehbar sind*

Gedanken zur Konfliktlösung

Wie sehr Photovoltaik-Anlagen unsere Dachlandschaft verändern, zeigt das Bild vom Vorort Unterfarnbach: Das Ortsbild wird durch beiderseits der Ortsstraße giebelständig angeordnete Bauernhäuser, teils Sandsteinhäuser, teils Fachwerkbauten, geprägt. Die Dachlandschaft hingegen wird in deutlich zunehmendem Umfang von Photovoltaik-Modulen bestimmt, und zwar mit sehr leistungsstarken Anlagen auf Scheunendächern, zunehmend aber auch auf den sanierten denkmalgeschützten Bauernhäusern. Es ist absehbar, dass in diesem Ort – und wohl noch in vielen anderen der Bundesrepublik – eine nahezu geschlossene Dachlandschaft mit moderner Solartechnik einerseits und einem historischen und denkmalgeschützten Ortsbild – quasi als Unterbau – andererseits entstehen wird.

Die bisherige Handhabung im Konflikt zwischen Denkmalschutz und Solaranlagen besteht fast ausnahmslos in der Bewertung von Einzelfällen nach den denkmalpflegerischen Vorgaben: Anbringung der Module auf vom öffentlichen Raum nicht einsehbaren Dächern, an untergeordneten Nebengebäuden, nach gestalterischen Vorgaben betreffend die städtebauliche Situierung, Gebäude- und Dachformen sowie die Integration

von Photovoltaik-Anlagen in die Bauplanung bei Neubauten im Ensemble.

In der gängigen Praxis reduziert sich dieser Kriterienkatalog fast ausschließlich auf die Sichtbarkeit von Photovoltaik-Anlagen im öffentlichen Straßenraum. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass hofseitig angebrachte Anlagen auch die Zustimmung der Denkmalschutzbehörde finden können. Die Beispiele aus dem Ensemble Alexanderstraße in der Fürther Innenstadt (Abbildungen oben) verdeutlichen die Problematik der Einsehbarkeit von Photovoltaik-Anlagen an denkmalgeschützten Objekten im öffentlichen Raum und das Potenzial, das auf Dächern, die hofseitig orientiert sind, nutzbar ist.

Im Fall der Fürther Innenstadt reduziert sich damit der Konflikt quantitativ in Bezug auf den solar geeigneten Gebäudebestand um 45 Prozent, da von insgesamt 276 Gebäuden bei 123 Gebäuden die Dach-Südseite hofseitig orientiert ist. In Bezug auf das Flächenpotenzial könnten immerhin 6.700 m² hofseitige Dachfläche mit einem Leistungspotenzial von mehr als 800 kW genutzt werden.

Vor dem Hintergrund der rasanten Entwicklung der Photovoltaik mit ihren Auswirkungen auf die Dachlandschaften von Ortschaften und Städten ist es zweifelhaft, ob die Praxis der Ein-

zelbeurteilung, die ausschließlich auf der Ebene der Unteren Denkmalschutzbehörde stattfindet, ausreichend ist. Ähnlich wie in anderen Planungsfeldern, beispielsweise bei der Integration energetischer Versorgungskonzepte in die Bauleitplanung, stellt sich auch hier die Frage nach integrierten Planungsansätzen, bei denen stadt- und energieplanerische Aspekte ebenso zu diskutieren sind wie der Denkmalschutz.

Ein Beispiel hierfür – das durchaus Schule machen könnte – bietet die Stadt Venedig, in der unter Federführung des Umweltdezernenten in einem anderthalb Jahre dauernden Planungsprozess mit dem Städtebaureferat und der Denkmalschutzbehörde ein solarer Stadtplan für die Lagunenstadt erarbeitet und vom Stadtrat beschlossen wurde. [4]

Ein derartiger Plan, der sich auf zusammenfassende Areale einer Stadt mit weitgehend geschlossenem Denkmalsbestand beschränkt, könnte sich am Ende eines Abstimmungsprozesses in einem Spannungsfeld wiederfinden, nämlich zwischen

- den städtebaulichen Zielen und gegebenenfalls Maßnahmen einer Stadtplanung,
- den klimaschutzrelevanten Zielen, die den Ausbau der Sonnenenergie als CO₂-Minderungsfaktor beinhalten, und
- den Anforderungen, die sich aus den Interessen des Denkmalschutzes ableiten.

Flankiert von einer fachlich fundierten Beratung von investitionswilligen Eigentümern denkmalgeschützter Objekte und einer Öffentlichkeitsarbeit, sei es von Seiten einer kommunalen Umwelt- oder Stadtplanung, könnten auf Basis des „solaren Stadtplans“ Konflikte bereits vor formeller Antragstellung abgefangen werden. Ebenso könnte damit dem, in Einzelfällen zumeist über die Presse öffentlichkeitswirksam ausgetragenen, Konflikt zwischen Denkmalschützern und Kommunalverwaltung bis zur politischen Ebene wirksam vorgebeugt werden. ■

Quellenangaben

- [1] H. Habel, *Denkmäler in Bayern. Bd. 6/61. Stadt Fürth, in der Reihe Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.), Denkmaltopographie Bundesrepublik Deutschland, München 1994.*
- [2] Greipl, Egon Johannes, *Nicht-Bauen ist Ressourcenschonung, Gedanken zu Denkmalschutz, Nachhaltigkeit und Ästhetik, in: ostbayerisches magazin lichtung 2010/4, S. 22–23.*
- [3] Agentur für Erneuerbare Energien e. V. (Hrsg.), *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Ergebnisse der Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Reviews Spezial, Ausgabe 39, August 2010.*
- [4] Siehe hierzu: Venedig solar, in: *Photon – Das Solarstrom-Magazin 6/2009.*



JOHANN GERDENITSCH

Amtsleiter Umweltplanung
und Solarbeauftragter der
Stadt Fürth

Seit 2002 Solarbeauftragter der Stadt Fürth, seit 1998 Amtsleiter der Umweltplanung, Abfallwirtschaft und der städtischen Forste, zwischen 1984 und 1998 Leiter der Stabstelle Umweltplanung, insgesamt seit 1979 bei der Stadt Fürth, zunächst in der Stadtentwicklungsplanung tätig. Studium der Raumplanung an der TU Wien.

Die Kasseler Kooperation „Denkmal & Energie“ Optimierung der CO₂-Einsparpotenziale in denkmalgeschützten Gebäuden

Der Anteil der Gebäudeheizung am Endenergieverbrauch in Haushalten wird vom Umweltbundesamt mit ca. 75 Prozent angegeben. Damit ist sie ein sehr relevantes Arbeitsfeld im Bereich des Klimaschutzes. In den letzten Jahren sind durch Gesetze und Verordnungen des Bundes (Energieeinsparverordnung – EnEV, Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG, Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG) richtungsweisende Regulierungen im Wesentlichen für Neubauten getroffen worden. Nun ist es eine triviale Erkenntnis, dass die weitaus meisten Gebäude bereits stehen. Von diesen Regelungen werden sie lediglich bei größeren Um- und Anbauten berührt. Die Stadt Kassel richtet daher ein besonderes Augenmerk auf den aktuellen Gebäudebestand.

Kassel liegt in der Mittelgebirgsregion Nordhessen. Im Jahr 2013 wird die 1100-Jahr-Feier begangen werden. Über viele Jahrhunderte war Kassel eine Residenzstadt, später kam in erheblichem Umfang Industrie dazu, stellvertretend seien hier nur die Namen Henschel und Fieseler genannt. Im Zweiten Weltkrieg wurde Kassel weitgehend zerstört, historische Bauten sind nur an wenigen Stellen erhalten geblieben.

In Kassel leben 192.000 Menschen (Stand 2010). Rund 100.000 Haushalte verteilen sich auf 30.000 Wohngebäude. Dazu kommen ca. 13.000 Gewerbebetriebe. 5.500 Gebäude unterliegen ganz oder in Teilen den Regelungen des Denkmalschutzes. Genaue Daten über die energetische Situation im Gebäudebestand liegen nicht vor. Schon eine Aktenrecherche nach Baujahren wäre mit zu großem Aufwand verbunden und von zweifelhafter Aussagekraft, da zwischenzeitlich vorgenommene Renovierungen davon nicht erfasst würden. Qualitativ kann je-

doch davon ausgegangen werden, dass ein ganz erheblicher Teil des Mietwohnungsbaus und auch von Eigenheimen aus dem Zeitraum von der Nachkriegszeit bis in die 1970er Jahre stammt, als Fragen der Energieeffizienz bei der Errichtung von Gebäuden keine Rolle gespielt haben.

Die Situation auf dem Wärmemarkt im Stadtgebiet Kassel wird für das Jahr 2008 von der Städtische Werke AG wie folgt angegeben:

Nutzwärme: 3.464 GWh

davon:

Gas	67,6 Prozent
Fernwärme	23,5 Prozent
Strom	1,0 Prozent
Öl und andere	7,9 Prozent

Seit Sommer 2010 verfügt die Stadt Kassel über den Solardachfinder SOLFI. Aus dem Datenmaterial einer aktuellen Luftbildbefliegung abgeleitet, sind Dächer in verschiedenen Eignungsklassen für die Nutzung von Solarenergie in einer digitalen Stadtkarte gekennzeichnet und im Internet unter www.solardachfinder-kassel.de für jeden einsehbar. Bei ausschließlicher solarthermischer Nutzung der geeigneten Dachflächen wäre rechnerisch die Erzeugung von ca. 1.600 GWh/a Wärme möglich. Das entspricht in etwa dem derzeitigen Wärmebedarf für das Wohnen in Kassel. Ein denkbares Ziel von 200 GWh/a erscheint jedoch allein schon aufgrund der Asynchronität von Dargebot und Bedarf sehr ambitioniert. Im Stadtgebiet Kassel wurden 2001 bis 2009 rund 950 solarthermische Anlagen vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert.

Im September 2009 wurde in Kassel erstmalig ein „Tag der Altbausanierung“ veranstaltet. Mit

Unterstützung der Kasseler Sparkasse wurde in deren Räumlichkeiten für Interessierte ein umfangreiches Beratungs- und Informationsangebot über alle Aspekte der energetischen Gebäudesanierung bereitgehalten. Parallel dazu war die Möglichkeit gegeben, im Rahmen von kleinen Exkursionen bereits sanierte oder gerade in der Sanierung befindliche Gebäude zu besichtigen und sich mit den Eigentümern vor Ort auszutauschen. Parallel dazu wurde von der Stadt Kassel unter dem Motto „Bleib gesund, altes Haus!“ eine Serie von Flyern mit Hinweisen zur energetischen Sanierung unterschiedlicher Gebäudetypen herausgegeben.

Beim Tag der Altbausanierung und in den begleitenden Flyern wurde erstmalig konkret auf die energetische Sanierung denkmalgeschützter Häuser Bezug genommen. Klimaschutz und Denkmalschutz hatten sich das gemeinsame Ziel gesetzt, Wege zu finden, (vermeintliche) Interessengegensätze zu überwinden. Das öffentliche Interesse am Erhalt historisch wertvoller Bausubstanz manifestiert sich im Denkmalschutzrecht. Das öffentliche Interesse am Klimaschutz ist kodifiziert in internationalen Abkommen und den weiter oben bereits genannten Gesetzen und Verordnungen. Eine Abstimmung der Inhalte dieser beiden Rechtsgebiete wäre nach den Erfahrungen aus der Praxis unbedingt hilfreich.

Unabhängig von den rechtlichen Rahmenbedingungen bestehen hier auch beachtliche wirtschaftliche Interessen. Eigentümer denkmalgeschützter Gebäude haben den Werterhalt ihrer Immobilie genauso im Blick wie erschwingliche Energiekosten. Volkswirtschaftlich positive Effekte der energetischen Sanierung werden in der regionalen Wertschöpfung durch das ausführende Handwerk ebenso gesehen wie auf nationaler Ebene in der größeren Unabhängigkeit von Energieimporten.

Ausgangslage

Angesichts der weltweit steigenden Nachfrage nach Energie sind die Themen Energieeinsparung und Energiekosten in den Fokus der Wahrnehmung gerückt. Die nachhaltige Versorgung mit Energie zu tragbaren Preisen wird von politischer Seite als dringlicher denn je beschrieben. Hinzu kommen die wachsenden Herausforderungen des Klimawandels.

Gebäude zählen zu den größten Energieverbrauchern; dabei weisen denkmalgeschützte Wohnhäuser und Altbauten den mehrfachen Energiebedarf eines modernen energieeffizienten Hauses auf. Bei einem Jahreswärmebedarf von ca. 40.000 kWh/a stellen die Energiekosten einen erheblichen Teil des Jahresbudgets dar. Mitte des Jahres 2008 betrug der Preis für Heizöl Extraleicht ca. 95 Cent/Liter. Auf dieser Preisbasis entstanden für ein Altbau-Objekt jährliche Brennstoffkosten von rund 4.000 Euro pro Jahr. Dieser Betrag stellt für Familien mit geringem Einkommen (Durchschnittseinkommen 2006 in Hessen: 30.237 Euro) eine kaum zu bewältigende Kostensteigerung dar. Darüber hinaus mindern hohe Energiekosten die Attraktivität von unsanierten Mietwohnungen. Mittlerweile kam es zwar durch die weltweite Finanzkrise zu einem Preisverfall beim Öl, Experten erwarten dennoch langfristig ein Ansteigen der Preise.

Vor diesem Hintergrund nehmen viele Eigentümer denkmalgeschützter Gebäude Kontakt mit der Unteren Denkmalschutzbehörde auf, um gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nach geeigneten Maßnahmen zur Reduzierung des Energiebedarfs zu suchen. Übliche Lösungsansätze, wie etwa die Dämmung der Fassade, geraten jedoch nicht selten in Konflikt mit den Bemühungen der Denkmalpflege, das äußere Erscheinungsbild wie auch die historische Bausubstanz zu erhalten. In den Beratungsgesprächen der Unteren Denkmalschutzbehörde in Kassel offenbart sich dieses Spannungsfeld zunehmend.

Das Projekt „Denkmal & Energie“ soll diesen Interessenkonflikt auflösen helfen. Es soll dazu beitragen, dass innovative und effiziente Lösungsansätze für eine denkmalgerechte energetische Sanierung gefunden und umgesetzt werden können. Durch die rasante Entwicklung im Bereich der neuen Systeme und Komponenten in der Energie- und Bautechnik ist es für die Beraterinnen und Berater der Denkmalschutzbehörde jedoch zunehmend schwieriger, die Eigentümer über geeignete aktuelle Möglichkeiten umfassend zu beraten. Daher soll mit dem hier beschriebenen Vorhaben eine enge Kooperation zwischen Denkmalpflege und Fachleuten im Bereich der energetischen Gebäudesanierung aufgebaut werden.

Untere Denkmalschutzbehörde der Stadt Kassel

Denkmalschutz und Denkmalpflege haben die Aufgabe, Kulturdenkmäler als Quellen und Zeugnisse unserer Geschichte zu erhalten. An höchster Stelle der Verwaltungsstruktur steht in Hessen die Oberste Denkmalschutzbehörde, das Ministerium für Wissenschaft und Kunst. Denkmalfachbehörde ist das Landesamt für Denkmalpflege. Den 37 Unteren Denkmalschutzbehörden in Hessen ist die Bauaufsicht übertragen; sie treffen in der Regel die denkmalrechtlichen Entscheidungen.

Die Untere Denkmalschutzbehörde in Kassel berät die Eigentümer von Denkmälern in rechtlichen und technischen Fragen, hilft Bauanträge zu stellen und klärt über Zuschüsse und Abschreibungsmöglichkeiten auf. Seit dem Anstieg der Energiekosten und seit Inkrafttreten der EnEV und der Debatte um den Energiepass kommen zunehmend Eigentümer von denkmalgeschützten Gebäuden in die Beratungsgespräche, um nach einer denkmalgerechten Energielösung für ihr Haus zu suchen. Im Jahr 2010 waren es allein in Kassel über 200 solcher Anfragen.

Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e. V. (deENet)

Nordhessen ist im nationalen Vergleich die führende Region im Bereich der Systemtechnik für dezentrale Energieversorgungssysteme. Diese herausragende Stellung im Sektor der verbrauchernahen Versorgung mit Strom, Wärme und Kälte wird mit dem Slogan „Energie mit System“ assoziiert. Die Prognose aus dem Jahr 2005, dass bis 2020 fast 50 Prozent der Stromversorgung in Deutschland auf dezentraler Erzeugung basiert und sich damit mehr als verdoppelt, wird aller Voraussicht nach noch übertroffen werden. Die Entwicklungszusammenarbeit zwischen Unternehmen, Hochschule und Forschungsinstituten in der Region hat zu Systemlösungen geführt, die auf internationalen Märkten Standards setzen. Die anlagentechnischen Komponenten werden zum überwiegenden Teil in nordhessischen Unternehmen produziert und von diesen – zum Teil auch gemeinschaftlich – vermarktet. Die Kompetenzen im Bereich dezentrale Energietechnologien werden auch in einer Vielzahl beispielhafter Anwendungen

in der Region sichtbar und von einem breiten politischen Konsens getragen.

Diese Entwicklung wurde frühzeitig erkannt und mit dem Aufbau des Kompetenznetzwerks Dezentrale Energietechnologien e. V. (deENet) der notwendige integrierende Faktor geschaffen, um die relevanten Akteure in der Region zu einem Netzwerk zusammenzuführen. deENet wurde im Jahr 2003 gegründet und ist ein eingetragener Verein mit Sitz in Kassel. Seit der erfolgreichen Aufbauphase in den Jahren 2004 bis 2006 ist deENet der erste Ansprechpartner zum Thema erneuerbare Energien und Energieeffizienz für Forschung, Wirtschaft und Politik in Nordhessen. Mit der Aufnahme in die Initiative „Kompetenznetze Deutschland“ des Bundeswirtschaftsministeriums und der Übertragung des Projekts „100% Erneuerbare-Energie-Regionen“ des Bundesumweltministeriums im Jahre 2007 erhielt deENet die Anerkennung seiner fachlichen Qualifikation und Bedeutung auf bundesdeutscher Ebene. Den Verein erreichen zunehmend auch Kooperationsanfragen aus dem Ausland.

In der Region Nordhessen hat sich das Netzwerk die Aufgabe gestellt, das Thema Energieeffizienz und erneuerbare Energien so in die Region zu tragen, dass es eine hohe Bedeutung für die regionale Wertschöpfung bekommt. Dafür wurde 2007 die Studie „Nordhessen 2020: Dezentrale Energie und Arbeit“ erarbeitet, in der ein Entwicklungskorridor aufgezeigt wird, wie 20.000 Arbeitsplätze durch den Ausbau technologischer Kompetenz und die Anwendung dezentraler Energie- und Effizienztechnologien geschaffen werden können.

Ziel des Vorhabens

In Kassel stehen etwa 5.500 Gebäude unter Denkmalschutz, davon ca. 2.000 Kulturdenkmäler und ca. 3.500 Gebäude aus Gesamtanlagen. Die Mehrzahl dieser Gebäude weist den mehrfachen Energiebedarf eines modernen energieeffizienten Hauses auf. Mit einem innovativen Konzept sind bei Altbauten Einsparungen des Primärenergiebedarfs von 50 bis 80 Prozent möglich; so konnte bei einem Kasseler Wohnhaus der Energiebedarf von 250 kWh/m²a auf 30 kWh/m²a gesenkt werden. Diese enormen Einsparungspotenziale machen deutlich, dass eine systematische und effektive energetische Sanierung der Denkmäler

in Kassel einen erheblichen Beitrag zur Senkung des CO₂-Ausstoßes leisten kann.

Der Wunsch der Denkmalpflege, historische Bausubstanz zu erhalten und das äußere Erscheinungsbild zu bewahren, macht die energetische Sanierung eines Denkmals nicht einfach. Dieses Problem zeigt sich nicht nur in Kassel. Das Hessische Landesamt für Denkmalpflege wie auch die Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in Deutschland beschäftigen sich intensiv mit dieser Problematik. In einer Pressemitteilung der Vereinigung vom September 2008 wird darauf hingewiesen, dass es bei denkmalgeschützten Objekten einer fundierten, jeweils auf die besonderen Bedingungen und Erfordernisse abgestimmten Beratung durch „ausgewiesene Fachleute“ bedürfe. [1] Bei genauerer Betrachtung lässt sich feststellen, dass diese sogenannten „ausgewiesenen Fachleute“ (noch) nicht existieren. Denkmalpflegern fehlt häufig das Wissen über moderne Energieversorgungstechniken; Energieberatern sind die Belange der Denkmalpflege kaum bekannt.

Genau an dieser Stelle bietet „Denkmal & Energie“ den Lösungsansatz: Das Projekt entwickelt eine Struktur, die Fachleute beider Seiten zusammenbringt, so dass sich ihre Kompetenzen bestmöglich ergänzen. Diese Struktur kann als Modell auf andere Städte und Gemeinden bzw. Denkmalschutzbehörden übertragen werden. Gemeinsam mit dem Kompetenznetzwerk deENet e.V. sollen neue Wege gesucht und erprobt werden, die es ermöglichen, aktuelle Entwicklungen im Bereich der Sanierungs- und Versorgungstechnik auf kurzem Weg in die Beratung und weiterhin in den Sanierungsprozess von Denkmälern einzubinden. Die rasante Entwicklung von neuen Systemen und Komponenten in der Energieversorgungs- und Bautechnik, besonders im Bereich erneuerbarer Energien und hochwirksamer Dämmmaterialien, macht es notwendig, dass die Denkmalpflege hier auf Expertenwissen zurückgreift.

Ziel ist es, eine Schnittmenge – bestehend aus den Kompetenzen im Bereich der energetischen Sanierung von Gebäuden und denen der Denkmalpflege – herzustellen und daraus eine Kooperation „Denkmal & Energie“ zu schaffen. Die Kooperation verknüpft die Akteure untereinander und dient dazu, spezifische Lösungen für denkmalgeschützte Objekte zu erarbeiten. Neben dem Ziel, den Denkmalbestand in Kassel dadurch

langfristig zu erhalten, werden durch das Projekt auch Impulse für die regionale Wirtschaft und Forschung generiert. Regionale Wertschöpfungsketten können durch die Verknüpfung und Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen, Energieberatern, Architekten, Handwerksbetrieben etc. aufgebaut werden; Arbeitsplätze und Qualifizierungsmöglichkeiten werden geschaffen.

Über die Kooperation „Denkmal & Energie“ werden nicht nur die Beraterinnen und Berater in der Behörde direkt unterstützt, sondern sie arbeitet auch als Multiplikator zum Thema Energie im Denkmalschutz. In Anlehnung an Förderprogramme wie „Ökologisch Bauen“, „KfW 40“ oder „KfW 60“ (Fördermittel der Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW) ist es denkbar, Vorschläge für eine optimierte Fördersystematik für die energetische Sanierung von Denkmälern zu erarbeiten. Denkmal-Eigentümer sind bisher bei der Förderung von energetischen Sanierungen gegenüber Besitzern von Bestandsgebäuden ohne Denkmalschutz benachteiligt. Im Rahmen der Projektlaufzeit werden verschiedene Arbeitspakete (AP) entwickelt.

AP1 – Kooperation Denkmal & Energie

Zur Unterstützung der konkreten Beratung in den Denkmalschutzbehörden wird eine Kooperationsstruktur „Denkmal & Energie“ aufgebaut, die die Beratung vor Ort bei energetischen Fragestellungen flankiert und unterstützt. Ausgehend von den Fragen der Denkmalpflege können in den Beratungsprozess systematisch Experten eingebunden werden, um die Denkmalpflege im Sinne einer Impulsberatung fachlich zu unterstützen. Aufbauend auf die Erst- oder Impulsberatung bietet die Kooperation im Endausbau folgende Leistungen:

- Energieberatung gemäß dem BAFA durch auf denkmalgeschützte Gebäude spezialisierte Energieberater;
- Information über aktuelle Fördermöglichkeiten, Beratung bezüglich Finanzierungskonzepten;
- Vermittlung von Fachhandwerkern im Bereich Denkmalschutz in Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer;
- Beratung, Unterstützung bei der Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen durch Vor-Ort-Termine und Qualitätskontrollen.

AP2 – Ausbildungsmodul Denkmal & Energie

Im Bereich energetische Sanierung sowie in der Denkmalpflege existieren umfangreiche Aus- und Fortbildungsmöglichkeiten, die jeweils unabhängig voneinander durchgeführt werden. Die Schnittstelle beider Bildungslinien – Energieeffizienz bei den Kulturdenkmälern – wird derzeit nur ungenügend verfolgt. Hier setzt das Ausbildungsmodul „Denkmal & Energie“ an, das als Ergänzung entweder die energetischen Fachplaner für die Besonderheiten von Kulturdenkmälern sensibilisiert oder die Fachleute im Denkmalbereich auf die Besonderheiten der Sanierung historischer Gebäude unter energetischen Aspekten hinweist.

Dafür wird in Kooperation mit dem Fortbildungszentrum Denkmalschutz der Propstei Johannesberg und der Beratungsstelle für Handwerk und Denkmalpflege ein Weiterbildungsangebot erarbeitet, was die etablierten Aus- und Fortbildungsstrukturen ergänzt. Ziel ist die Vermittlung von Fachwissen zu aktuellen Effizienz- und Versorgungstechnologien (Dämmung, Erzeugung, Verteilung, Lüftung etc.) unter Berücksichtigung der besonderen Rahmenbedingungen des Denkmalschutzes. Damit wird die Qualifikation von „ausgewiesenen Fachleuten“ institutionalisiert.

AP3 – Kommunikation und Information

Um zur Nachahmung anzuregen, wird eine Internetpräsentation als Ergänzung bestehender Angebote der Projektpartner aufgebaut, die sowohl über aktuelle Möglichkeiten der energetischen Sanierung in denkmalgeschützten Gebäuden informiert als auch die Vorstellung von guten Beispielen („Best Practice“) ermöglicht.

Weiterhin organisiert die Kooperation regelmäßige Veranstaltungen für Akteure der Region (Planer, Handwerker, Energieberater, Banken, Besitzer) mit dem Ziel, über aktuelle Entwicklungen zu informieren und die Angebote von „Denkmalschutz und Energie“ zu optimieren.

Darüber hinaus vertritt die Kooperation die Anliegen der Denkmalpflege gegenüber Dritten (z. B. Kreditinstituten), versucht das Thema Denkmalpflege im öffentlichen Diskurs zu verankern und pflegt die Zusammenarbeit mit der Landesdenkmalpflege.

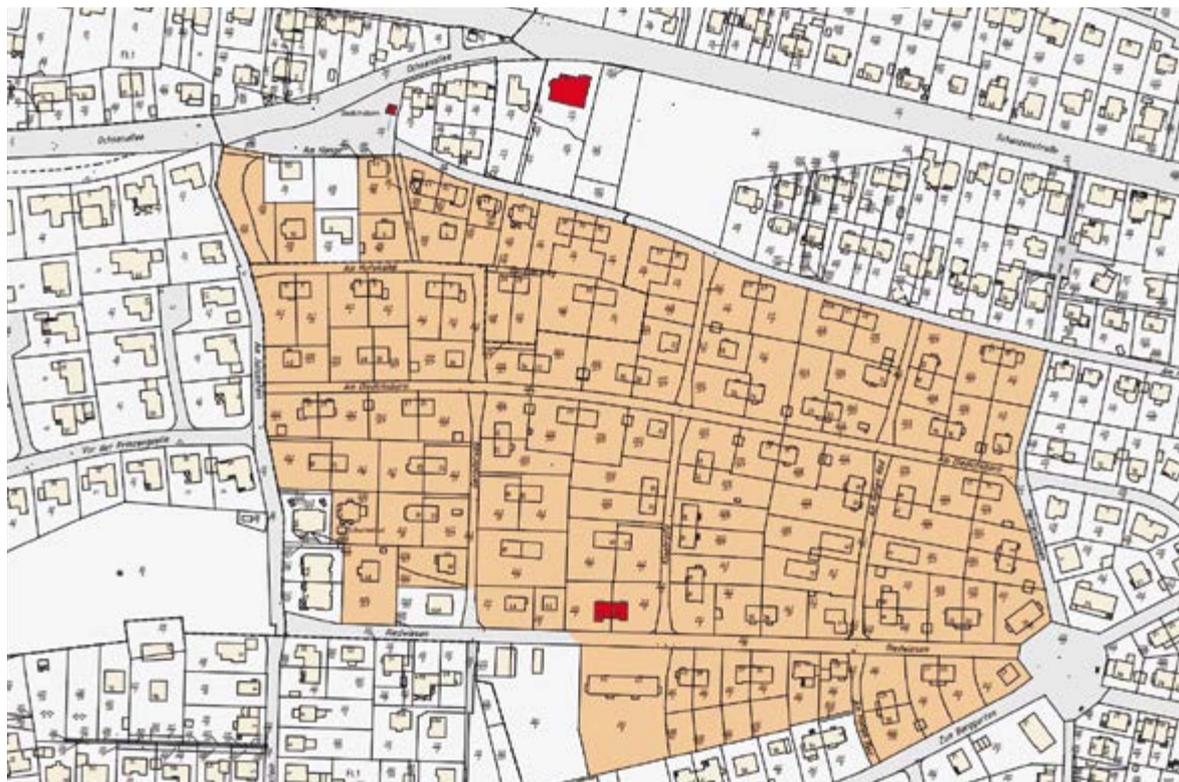
Organisationsstruktur

Die Startphase umfasste den Aufbau der Kooperation sowie die Entwicklung des Ausbildungsmoduls und der Kommunikationsmittel. Die konkrete Unterstützung bei Beratungen der Eigentümer denkmalgeschützter Gebäude erfolgte auf Anfrage über die gesamte Projektlaufzeit. Diese erste Phase (Aufbau) erstreckte sich über sechs bis neun Monate. Danach war die Basis für eine funktionierende Kooperationsstruktur geschaffen. In der zweiten Projektphase (Erprobung und Auswertung) wurden das Ausbildungsmodul eingesetzt und die Kooperation auf verschiedenen Ebenen kommuniziert (Hausbesitzer, Fachöffentlichkeit Denkmalschutz und Energie). Für diese Phase wurde ein Zeitraum von neun bis zwölf Monaten benötigt. Eine Auswertung der Erfahrungen und Möglichkeiten zur Übertragung der Kooperationsstruktur auf weitere Kommunen steht im Zentrum der Abschlussarbeiten (sechs Monate). Die Stadt Kassel als Träger des Projekts koordiniert sämtliche Maßnahmen und übernimmt die Abwicklung der Fördermittel.

Beispielprojekt „Gesamtanlage Riedwiesensiedlung Kassel“ – Geschichtlicher Rückblick, Planung und Bau

Bereits vor dem Ersten Weltkrieg versuchte der Ortsverband der Gemeindebeamten in Kassel, eine Erbbaugenossenschaft ins Leben zu rufen. Man gründete die „Gemeinnützige Kleinhausbaugesellschaft“ und legte 1916 dem Magistrat der Residenzstadt Cassel einen Erbbaupertrag vor. 1917 wollte man im Erbbaurecht das Riedwiesengelände und ein Stück der Lindenbergstraße, heute Schanzenstraße, von der Stadt pachten. Der Erste Weltkrieg verhinderte zunächst die Realisierung dieses Vertrags. Die steigende Wohnungsnot nach dem Krieg beschleunigte ihrerseits die Gründung der Erbbaugenossenschaft, deren Gründungsversammlung mit etwa 120 Personen am 21.3.1919 stattfand.

Im November 1924 wurden die ersten acht Bauvorhaben bewilligt. Am 16.10.1925 wurde der gesamte Bauplan der Siedlung von dem Direktor der Kunstakademie Prof. Hans Soeder vorgestellt. Es handelte sich um außen einheitlich gestaltete Einzel- und Doppelhäuser mit Geschosswohnungen oder



Lageplan der denkmalgeschützten Gesamtanlage „Riedwiesensiedlung“

um Einfamilienhäuser. Vorgeschrieben war eine eingeschossige Bauweise mit Schrägdach. Um im Obergeschoss möglichst geräumige Zimmer zu schaffen, verlegte Soeder den Fußpunkt der Dachsparren etwa 1 m vor die Außenflucht der Hauskörper.

Dadurch wurden im Obergeschoss fast senkrechte Wände zu den Dachschrägen und außerdem in der Dachschräge der Einbau großer Wandschränke ermöglicht. Das bedeutete mehr Wohnraum und gleichzeitig eine Senkung des Preises pro Kubikmeter umbautem Raum. Im Hausquerschnitt war damit das Giebeldreieck mit seiner steilen Neigung und dem weiten Dachüberstand besonders markant. Durch die Großform der Gebäude mit hohen steilen Satteldächern und die Holzklapppläden konnte man die Siedlung dem Heimatschutzstil zuordnen.

Das jedoch war nicht Ziel der Soeder'schen Planung. Ihm ging es vielmehr gemäß der zeitgenössischen modernen Architektur um eine klare Formung bzw. Trennung der Baukörper, des vierseitigen Prismas des Erdgeschosses vom dreiseitigen Prisma des Dachkörpers. Dies wurde durch den deutlichen Dachüberstand und die horizontale Zäsur auf der Giebelseite erreicht. So war die

Siedlung ursprünglich durch die Gebäudekörper, die Verteilung von Bebauung zu Freiflächen, das Verhältnis der Fassadenflächen zu den Fensteröffnungen und durch die Farbigkeit geprägt. Die Farbe war wesentliches Gestaltungselement und ordnete die Riedwiesensiedlung der zeitgenössischen Bewegung des modernen Bauens im Sinne von Bruno Taut zu.

In der äußeren architektonischen Gestaltung verzichtete man auf die repräsentative Fassade im bisherigen Sinn. Die Farbe gewann in diesen Notjahren als Gestaltungselement einen neuen Stellenwert. Soeder ließ Giebel und Längsseiten unterschiedlich streichen. Die Giebel der ersten Häuser wurden blau, die Längsseiten gelb gehalten, während bei der Stellung senkrecht zum Wald die Giebel gelb und die Längsseiten blau gestrichen wurden. Damit erreichte er, dass die Bauten vor dem Hintergrund des Habichtswaldes jeweils ockergelb und vor dem Hintergrund der Stadt blau erschienen. Entsprechend der differenzierten Farbgebung unterschied sich auch die Putzstruktur. Eine Seite wurde glatt, die andere rau verputzt.

Die späteren Gebäude wurden weiter farbig differenziert. In den Straßen „Am Diedichsborn“ wur-



Riedwiesensiedlung, Kassel-Kirchditmold, links: Häuser am Diedichsborn, rechts: Eigenheim 1925-26 (historische Fotos)

den die Gebäude rosa ausgeführt, in der „Kleebreite“ weiß, „Am Hange“ rot und „Am Hohen Rod“ blau. Die Fensterläden und die roten Ziegeldächer kontrastierten lebhaft mit den Farben der Häuser.

Neben der Kubatur und Farbe bestimmten folgende Elemente das äußere Erscheinungsbild: rote Tonziegeldächer, weit überstehende Traufen, das Fehlen des Dachüberstandes am Giebel, außen bündig sitzende Flügelfenster mit Horizontalsprossen, deren Größe je nach Funktion des dahinter liegenden Raumes variierte, in Teilen bandartige aneinander gereihte Eckfenster, Rundfenster in Nebenräumen, halbkreisförmige Balkone, schlichte farbige Holzeingangstüren, Schlepptgauben, horizontale Gitterstäbe vor Nebenraum- und Kellerfenstern im Hochsockel in rotem Klinkermauerwerk oder verputzt, horizontal gegliederte Stabgeländer an Hauseingängen und Balkonen und nicht zuletzt die begleitenden Pflanzungen.

Die Siedlung heute

In den 1970er Jahren setzte die Anpassung der Gebäude an den gestiegenen Wohnkomfort ein. Die im allgemeinen Bewusstsein verankerte Abkehr vom Altbau als Indiz für Rückständigkeit und die Energiekrise hatten dazu geführt, dass die

Genossenschaft selbst ihre Siedlung als schlecht gebaut und sich mit fast unlösbaren baulichen Mängeln konfrontiert sah, den Architekten für einen spleenigen Künstler hielt und am liebsten alles abgebrochen und neu gebaut hätte. Diese Haltung führte dazu, dass bei den Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen neben der Farbigkeit auch viele der schlichten, die Siedlung bestimmenden Baudetails verloren gingen. Fenster- und Fassadenanstriche in Beige und gebrochenen Weißtönen machten aus der farbenfrohen eine traditionell bodenständige Siedlung. Die kleinteiligen Sprossenfenster wurden durch großflächige Fenster mit breiten Rahmen ersetzt.

Modernisierung und Wärmedämmung

Seit 1977 versucht der Denkmalschutz, der schleichenden Zerstörung durch „Modernisierungsmaßnahmen“ entgegenzuwirken. 1992 wurde eine Vereinbarung zwischen Genossenschaft und Denkmalschutzbehörde über Wärmedämmung und Feuchteschutz geschlossen. Tatsächlich hatte Soeder die technischen Erfordernisse dem künstlerischen Gestaltungswillen untergeordnet. Schon früh waren Nachbesserungen erforderlich.

Hinzu kam, dass Schäden infolge des Zweiten Weltkrieges nur unter Notbedingungen behoben wurden. Die Energiekrise brachte einen weiteren Mangel ins Bewusstsein. Man einigte sich darauf, dass die Dächer wieder originalgetreu mit roten Tonziegeln gedeckt werden.

Bedenken gegen eine äußere Wärmedämmung mit der damit verbundenen Änderung des Fassadenreliefs wurden von Seiten des Denkmalschutzes bei geringen Dämmstärken zurückgestellt. Bei größeren Dämmstärken geraten Fenster, Eingänge und Sockel dadurch in Rücklage, der ursprünglich filigrane Dachüberstand an der Traufe erhält einen optisch schweren Kasten, und am Giebel wird ein Dachüberstand als Wetterschutz ergänzt, wodurch die klare Gliederung der Gebäude in geometrische Kuben verloren geht.

Untersuchungshintergrund

Die Erbbaugenossenschaft hat modellhaft ein Gebäude mit 100 mm Wärmedämmverbundsystem (WDVS) versehen und beantragte 2010, mehrere Gebäude mit bis zu 12 cm dickem Dämmmaterial zu verkleiden. Die Fenster wurden dabei nicht in die Dämmebene gesetzt. Nach Inaugenscheinnahme des Landesamtes für Denkmalpflege wurde diese Vorgehensweise untersagt und stattdessen eine Außendämmung mit einem Gesamtauftrag von 25 mm empfohlen. In Verbindung mit der Maßnahme der Entfernung des vorhandenen Putzes könnte ein Gesamtdämmauftrag von 40 mm Wärmedämmung erfolgen. Außerdem wurde empfohlen, die zweischalige Wand mit bis zu 8 cm Luftraum mit einer Hohlraumdämmung zu versehen.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes „Denkmal & Energie“ wurde deENet von der Unteren Denkmalschutzbehörde gebeten, ein Gebäude der Riedwiesensiedlung modellhaft zu untersuchen. Dabei sollten Sanierungsmaßnahmen, die die Erbbaugenossenschaft schon umgesetzt hatte, in Bezug auf zukünftige mit der Denkmalpflege abgestimmte Sanierungskonzepte hinsichtlich der Energieeffizienz und der Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Eine Untersuchung der Anlagentechnik wurde von der Erbbaugenossenschaft gesondert in Auftrag gegeben. Eine öffentliche Informationsveranstaltung von „Denkmal & Energie“ zum Thema Blockheizkraftwerke und Denkmal hat der Genossenschaft

Anregung gegeben, Angebote einzuholen. Eine Entscheidung wurde noch nicht getroffen.

Da der Beratungsbericht von deENet 30 Seiten umfasst, werden hier nur die Gliederung und die Zusammenfassung der Sanierungsvarianten dargestellt [2]:

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse Aufbau des Beratungsberichts

0 Einleitung

1 Bestandsanalyse

- 1.1 Grunddaten
- 1.2 Gebäudezustand
- 1.3 Fotografische Darstellung
- 1.4 Wärmebrücken
- 1.5 Energetische Bewertung
 - 1.5.1 Bautechnik
 - 1.5.2 Anlagentechnik
- 1.6 Energiebilanz des Gebäudes
 - 1.6.1 Tatsächlicher Verbrauch
 - 1.6.2 Berechneter Bedarf

2 Sanierungsvarianten

- 2.1 Übersicht
- 2.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
 - 2.2.1 Preisermittlung
- 2.3 Sanierungsvariante: Erbbau-Sanierung
 - 2.3.1 Beschreibung
 - 2.3.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- 2.4 Sanierungsvariante: Erbbau-Sanierung + Dach
 - 2.4.1 Beschreibung
 - 2.4.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- 2.5 Sanierungsvariante: Sanierung Denkmal
 - 2.5.1 Beschreibung
 - 2.5.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- 2.6 Sanierungsvariante: Sanierung Denkmal 2,5 cm WDVS
 - 2.6.1 Beschreibung
 - 2.6.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit
- 2.7 Sanierungsvariante: Sanierung Denkmal 4 cm WDVS
 - 2.7.1 Beschreibung
 - 2.7.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

3 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

- 3.1 Vergleich der Sanierungsvarianten
 - 3.1.1 Endenergiebedarf (kWh/a)
 - 3.1.2 Primärenergiebedarf (kWh/a)
 - 3.1.3 Jährliche CO₂-Emissionen (kg/a)
 - 3.1.4 Erforderliche Investitionen (€)
 - 3.1.5 Anfängliche jährliche Energiekosten (€/a)
 - 3.1.6 Berechnete Amortisationszeiten (Jahre)

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Das Wohnhaus aus dem Jahr 1927 ist im Vergleich zum heutigen Baustandard nicht ausreichend gedämmt. Der Beratungsbericht zeigt, dass ein großes Energieeinsparpotenzial vorhanden ist. Die im Bericht vorgeschlagenen Dämmstärken sollten auf keinen Fall unterschritten werden. Eine nachträgliche Vergrößerung der Dämmstärken steht in keinem Verhältnis zu den geringen

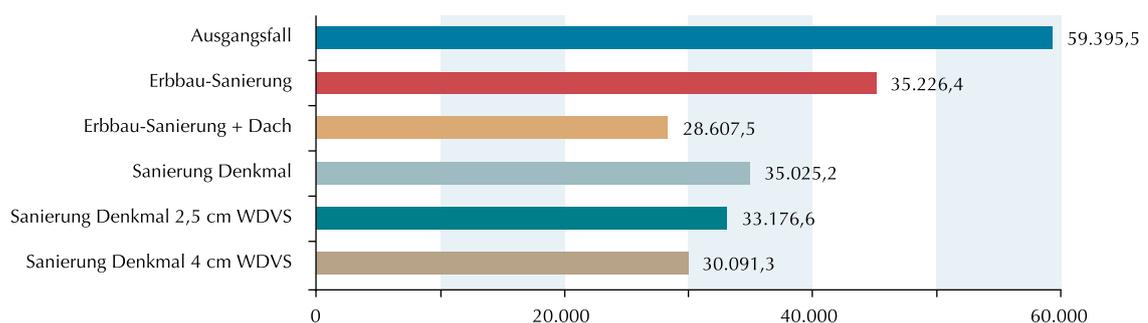
Mehrkosten einer gut dimensionierten Dämmung. Jede Verbesserung des Wärmeschutzes steigert den Wohnkomfort und die Lebensdauer des Bauwerkes. Durch die Dämmmaßnahmen erhöhen sich die inneren Wandoberflächentemperaturen, was als angenehm empfunden wird. Die Gefahr der Tauwasserbildung und damit der Schimmelpilzbildung wird verringert.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die fünf Sanierungsvarianten:

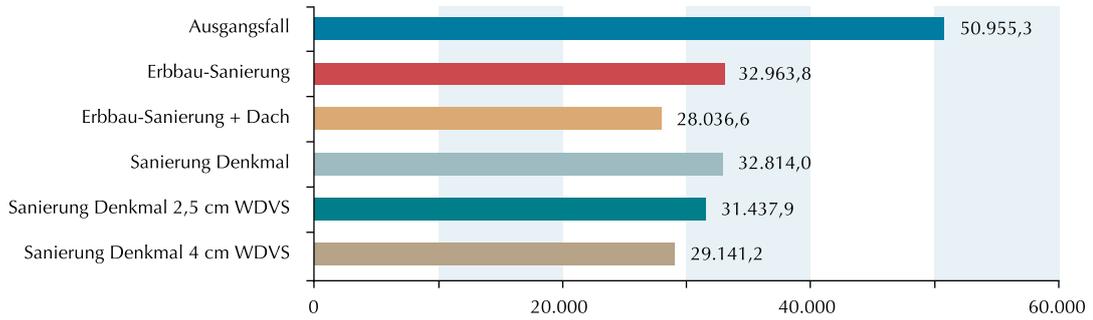
Varianten 1 bis 5	Empfohlene Maßnahmen
Erbbau-Sanierung	10 cm WDVS/Kellerdeckendämmung/oberste Geschossdecke
Erbbau-Sanierung + Dach	10 cm WDVS/Kellerdeckendämmung/oberste Geschossdecke/Dachdämmung
Sanierung Denkmal	Ausblasen Mauerwerk/Kellerdeckendämmung/oberste Geschossdecke/Dachdämmung
Sanierung Denkmal 2,5 cm WDVS	Ausblasen Mauerwerk/2,5 cm hochenergetisches WDVS/Kellerdeckendämmung/oberste Geschossdecke/Dachdämmung
Sanierung Denkmal 4 cm WDVS	Ausblasen Mauerwerk/4 cm hochenergetisches WDVS nach vorherigem Entfernen des Bestandsputzes/Kellerdeckendämmung/oberste Geschossdecke/Dachdämmung

Vergleich der Sanierungsvarianten

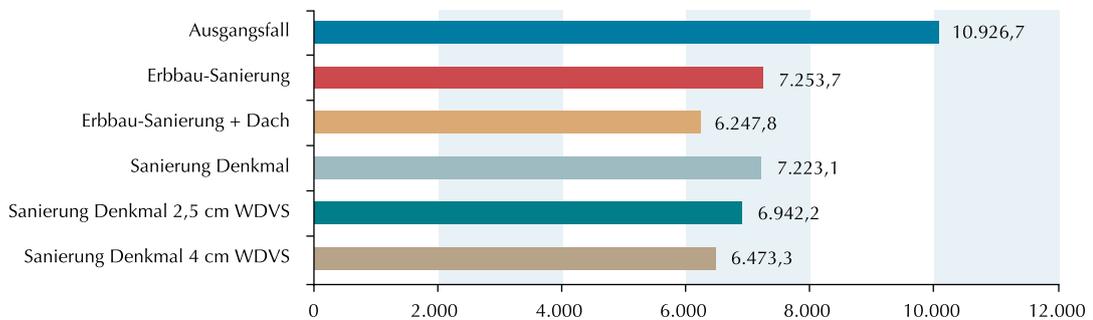
Endenergiebedarf (kWh/a)



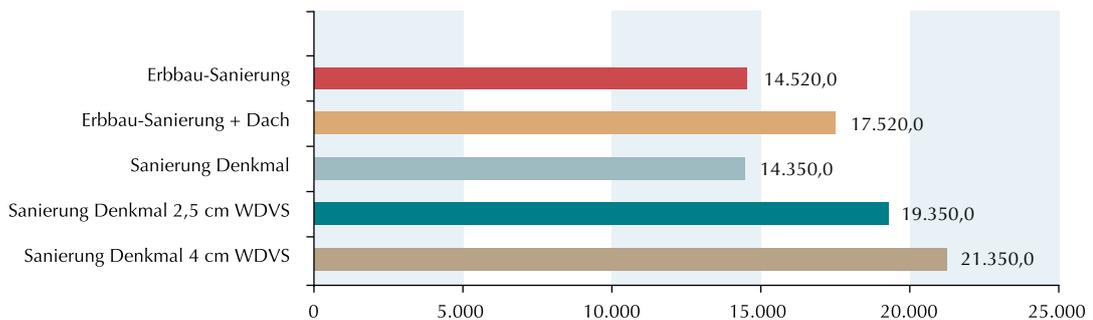
Primärenergiebedarf (kWh/a)



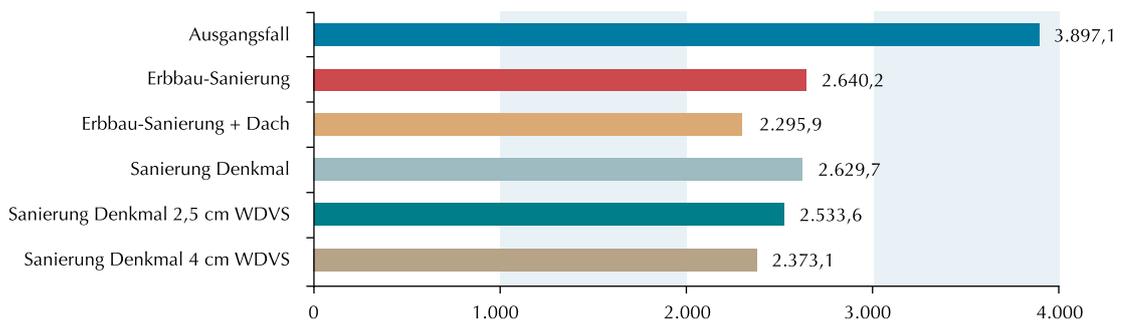
Jährliche CO₂-Emissionen (kg/a)



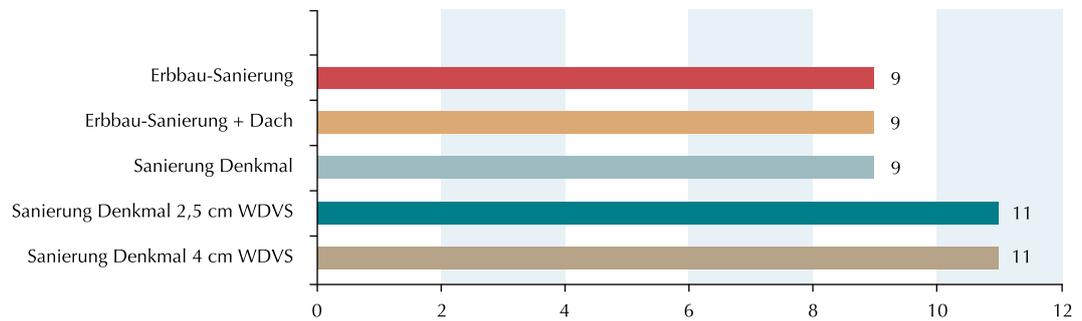
Erforderliche Investitionen (Euro)



Anfängliche jährliche Energiekosten (Euro/a)



Berechnete Amortisationszeiten (Jahre)



Einsparpotenziale

Die Einsparpotenziale der Sanierungsvarianten stellen sich, bezogen auf das Bestandsgebäude, wie folgt dar:

Bezeichnung	Ausgangsfall	Erbbau-Sanierung	Erbbau-Sanierung + Dach	Sanierung Denkmal	Sanierung Denkmal 2,5 cm WDVS	Sanierung Denkmal 4 cm WDVS
spez. Heizwärmebedarf [kWh/(m ² a)]	212,5	114,4	87,5	113,5	106,0	93,5
HT' [W/(m ² K)]	1,328	0,692	0,517	0,683	0,635	0,555
spez. Primärenergiebedarf [kWh/(m ² a)]	253,3	163,8	139,3	163,1	156,3	144,8
spez. CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² a)]	54,3	36,1	31,1	35,9	34,5	32,2
spez. NO _x -Emissionen [kg/(m ² a)]	0,0000	-	-	-	-	0,0000
Energiekosten [Euro/a]	3.897,1	2.640,2	2.295,9	2.629,7	2.533,6	2.373,1
Investitionssumme [Euro]	0,0	14.520,0	17.520,0	14.350,0	19.350,0	21.350,0
Amortisationszeit [a]	-	9	9	9	11	11

Die Berechnungsgrundlagen sind die Bestimmungen der Energieeinsparverordnung 2009, DIN V 4108-6, DIN V 4701-10 und -12 in Verbindung mit PAS 1027.

Nachrüstpflichten

Gemäß der Energieeinsparverordnung 2009 §§10, 10a liegen am untersuchten Gebäude folgende Nachrüstpflichten vor:

- Dämmung der ungedämmten Rohrleitungen und Armaturen im unbeheizten Keller,
- Dämmung der obersten Geschosdecke.

Empfehlung

Aus Sicht des Energieberaters stellt die Sanierungsvariante 3 einen guten Kompromiss aus Energieeinsparung und notwendigen Investitionen dar. Den denkmalrechtlichen Forderungen wird in dieser Variante ebenfalls Rechnung getragen. Neben der Amortisationszeit führten nachfolgende Punkte zu der Empfehlung:

- Kosteneinsparung durch Kombination von Einzelmaßnahmen (Beispiel Gerüst für WDVS/Dach),
- Wertsteigerung der Immobilie,
- Behaglichkeitssteigerung durch höhere Oberflächentemperaturen, hervorgerufen durch Dämmung der Außenwände und Kellerdecke.

Varianten 4 und 5 belegen die Außenwände mit einem hoch-effizienten Wärmedämmverbundsystem. Bei der finanziellen Betrachtung bewegen sich die Mehrkosten in einem Bereich zwischen 4.000 und 6.000 Euro gegenüber der Sanierungsvariante, die durch die Erbbaugenossenschaft vorgegeben wird. Aus energetischer Sicht macht es durchaus Sinn, sich für die Mehrkosten zu entscheiden. Gerade in Hinsicht auf den Zustand des Außenputzes sollte bei einer Sanierung eines putzgeschädigten Hauses die Variante 5 zum Tragen kommen.

Fazit

Der Diskussionsprozess zwischen der Genossenschaft, den Energieberatern und der Denkmalpflege ist noch nicht zu einem Abschluss gelangt. Die bisherige Erfahrung zeigt deutlich, dass der Ausgleich zwischen legitimen Interessen der Eigentümer und des Denkmalschutzes keineswegs einfach ist. Die enge Einbindung von versierten Fachberatern eröffnet jedoch ein beachtlich größeres Spektrum an Optionen, was eine für beide Seiten zufrieden stellende Lösung erheblich fördern kann. ■

Quellenangaben

[1] *Vereinigung der Landesdenkmalpfleger in der Bundesrepublik Deutschland, c/o Landesamt für Denkmalpflege Hessen (Hrsg.), Pressemitteilung „Energie sparen im Kulturdenkmal?“ vom 17. September 2008, Wiesbaden 2008.*

[2] *Kompetenznetzwerk Dezentrale Energietechnologien e. V., deENet (Hrsg.), Beratungsbericht über eine modellhafte Vor-Ort-Gebäudeenergieberatung, bearbeitet von: Stephan Weng, Kassel 2010.*



DR. JÜRGEN DREWITZ

Leiter des Klima- und Energiereferats der Stadt Kassel

Seit 1988 bei der Stadt Kassel tätig. Abteilungsleiter der Abteilung Umweltschutz, seit 2010 daneben Leiter des Klima- und Energiereferats. Studium der Geologie an der Universität Göttingen.



HEINZ KEFENBAUM

Untere Denkmalschutzbehörde der Stadt Kassel

Seit 2000 bei der Unteren Denkmalschutzbehörde der Stadt Kassel tätig. Studium der Architektur an der Gesamthochschule Kassel.

Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz

Information und Beratung für Kommunen

Speziell für Kommunen wurde beim Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) die „Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz“ eingerichtet. Sie bietet Veranstaltungen zu unterschiedlichen Aspekten des kommunalen Klimaschutzes und telefonische Beratung zum Förderprogramm des Bundesumweltministeriums (BMU) an. Auf ihrer Homepage stellt sie umfassende Informationen zum Thema zur Verfügung und richtet gemeinsam mit dem BMU jährlich einen Wettbewerb aus. Unterstützt wird die Servicestelle von ihren Kooperationspartnern, den kommunalen Spitzenverbänden.

Veranstaltungen und Informationen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der bundesweit agierenden Servicestelle stehen den Kommunen seit Sommer 2008 als Ansprechpart-

ner zur Seite. Mehrmals im Jahr organisiert die Servicestelle verschiedene Fachveranstaltungen, die der inhaltlichen Auseinandersetzung mit Aspekten des Klimaschutzes dienen und kommunalen Akteuren eine Möglichkeit zum fachlichen Austausch bieten. In Zusammenarbeit mit dem Bundesumweltministerium und den kommunalen Spitzenverbänden richtet die Servicestelle zudem jährlich eine „Kommunalkonferenz“ aus, in deren Rahmen auch die Gewinner des Wettbewerbs „Kommunaler Klimaschutz“ prämiert werden.

Wissenswertes zum kommunalen Klimaschutz bietet die Homepage der Servicestelle. Interessierte finden hier unter anderem: Infomaterialien und Links, Beschreibungen bereits realisierter Klimaschutzmaßnahmen und -projekte, Beispiele kommunaler Klimaschutzkonzepte, die Richtlinie und die Merkblätter zum BMU-Förderprogramm für Kommunen, Übersichten über weitere kommunalrelevante Förderprogramme und Wettbe-

Mitarbeiterinnen der Servicestelle: Kommunaler Klimaschutz mit der Parlamentarischen Staatssekretärin Katherina Reiche, Bundesumweltministerium, auf der Kommunalkonferenz 2010 in Bonn.



werbe zur Realisierung bzw. Auszeichnung von Klimaschutzmaßnahmen.

Beratung zum BMU-Förderprogramm

Das Team der „Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz“ beantwortet telefonische und schriftliche Anfragen und berät kommunale Akteure, die auf Basis der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des BMU Fördermittel beantragen wollen.

Um das Förderprogramm bei vielen Kommunen bekannt zu machen, stellen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Servicestelle das BMU-Förderprogramm auch auf Veranstaltungen Dritter vor.

Wettbewerb „Kommunalen Klimaschutz“

Mit dem Wettbewerb „Kommunalen Klimaschutz“ erhalten Kommunen und Regionen jedes Jahr die Chance, sich für ihre vorbildlichen Klimaschutzprojekte auszeichnen zu lassen. Der in Kooperation mit dem Bundesumweltministerium bundesweit durchgeführte Wettbewerb ermöglicht den Gewinnern, ihre erfolgreich realisierten Klimaschutzprojekte einem breiten Publikum

vorzustellen und anderen als Vorbild zu dienen. Die Vorbereitung und Durchführung des Wettbewerbs liegen in den Händen der Servicestelle.

Die Nationale Klimaschutzinitiative

Gefördert wird die Servicestelle im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums. Ziel der Nationalen Klimaschutzinitiative ist es, die Potenziale für den Klimaschutz durch die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung regenerativer Energien kostengünstig zu realisieren. Städte, Gemeinden und Kreise bilden eine zentrale Zielgruppe der umfassenden Initiative. Sie müssen sich der Herausforderung stellen, klimaschädliche Emissionen effektiv und mit allen ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln zu reduzieren, da in Kommunen aufgrund der räumlichen Konzentration unterschiedlichster Nutzungen ein großer Teil klimarelevanter Emissionen erzeugt wird.

Durch zahlreiche Förderprogramme, intensive Öffentlichkeitsarbeit und verschiedene Wettbewerbe im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative werden Kommunen, Verbraucher, Unternehmen und Schulen zur Auseinandersetzung mit dem Thema Klimaschutz bewegt und bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen unterstützt. ■

Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz beim Deutschen Institut für Urbanistik

Bereich Umwelt
www.difu.de

Tel. 0221/340 308-15
Fax 0221/340 308-28

Auf dem Hunnenrücken 3
50668 Köln

E-Mail: kontakt@kommunalen-klimaschutz.de
www.kommunalen-klimaschutz.de

servicestelle:
kommunalen
klimaschutz

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE

Bildnachweis

Kara/Fotolia: Titelseite (rechts), S. 9, 79
Architekturbüro Haase, Karlstadt: Titelseite (links, 1. v. o.)
Stadt Fürth: Titelseite (links, 2. v. o.)
Hochbauamt der Stadt Nürnberg: Titelseite (links, 3. v. o.)
Werner Neumann, Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main: Titelseite (links, 4. v. o.)
Landesamt für Denkmalpflege Hessen (Hrsg.), Reihe Denkmaltopographie
Bundesrepublik Deutschland, „Kulturdenkmäler in Hessen“ Bd. Stadt Kassel III,
von Brigitte Warlich-Schenk, Wiesbaden 2009 S. 219: Titelseite (links, 5. v. o.)
Oliver-Marc Steffen/Fotolia: S. 4
BabylonDesignz/Fotolia: S. 6
dephoto/Fotolia: S. 7
Gerrit Völker: S. 10
Anna Hogrewe-Fuchs: S. 11
Werner Neumann, Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main: S. 13, 15–21
Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main: S. 21 (unten)
Stadt Aschaffenburg: S. 22, 25, 38, 39
Architekturbüro Haase, Karlstadt: S. 23, 26, 29, 31, 32 (unten), 34–36
Energieagentur Rhein Main: S. 24
Rauh/Zapfendorf, Sassendorf: S. 32 (oben)
Regiolux, Königsberg: S. 33
Hochbauamt der Stadt Nürnberg: S. 40–42, 44–50 (oben, alle), 51–52 (links, beide), 53
Horst Arndt, Wärmeschutz und Feuchte in der Praxis, 2. Auflage,
erschienen 2002 bei HUSS Medien GmbH, seit Oktober 2010 Beuth Verlag GmbH: S. 43
Architekturbüro Kappler Nürnberg: S. 50 (unten)
Architekturbüro Dechant Nürnberg: S. 52 (rechts, beide)
Stadt Fürth: S. 54, 56, 57, 59, 60, 61 (unten), 62 (rechts), 63
Stadtarchiv der Stadt Fürth: S. 55
PSA Architekten München und Stadt Fürth: S. 58
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Fotograf Glasow: S. 61 (rechts)
Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Fotograf Sowieja: S. 62 (links)
Landesamt für Denkmalpflege Hessen (Hrsg.), Reihe Denkmaltopographie
Bundesrepublik Deutschland, „Kulturdenkmäler in Hessen“ Bd. Stadt Kassel III,
von Brigitte Warlich-Schenk, Wiesbaden 2009, S. 219: S. 69
Bauhaus-Archiv Berlin: S. 70
Foto Bethke, Kassel: S. 75 (oben)
Stadt Kassel: S. 75 (unten)
Servicestelle: Kommunalen Klimaschutz: S. 76



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE