

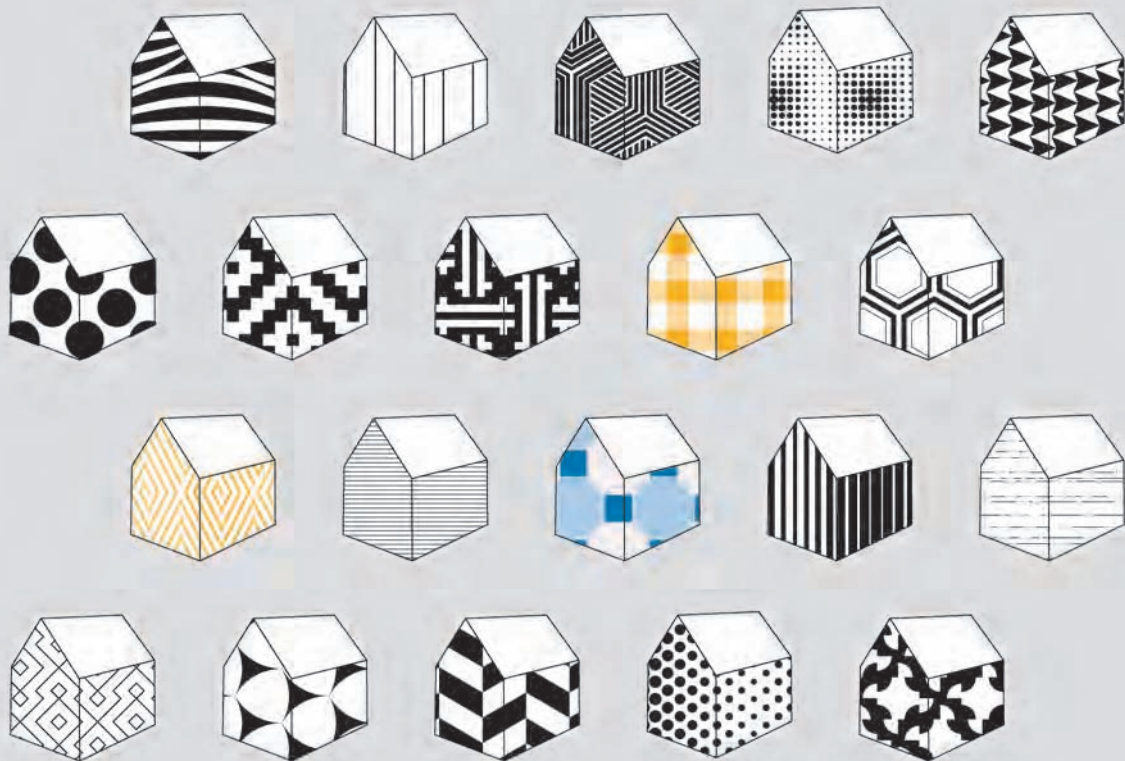


Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung

energetisches sanieren gestalten

Leitfaden

Baubestand nachhaltig weiterentwickeln



Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen
Wohnen Stadt Land www.bmvbs.de Verkehr Mobilität Bauen Wohnen
Stadt Land Verkehr Mobilität Bauen Wohnen Stadt Land Verkehr Mobilität

energetisches sanieren gestalten

Leitfaden

Baubestand nachhaltig weiterentwickeln

IMPRESSUM

Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung (BMVBS)
Projektleitung:
Karl-Heinz Collmeier, Anne Knapschinsky
Referat Allgemeine Angelegenheiten des Bauwesens
Invalidenstraße 44
10115 Berlin
Internet: www.bmvbs.de

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und
Raumforschung (BBSR) im
Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Projektleitung: Ricarda Ruland
Referat I 7 – Baukultur und städtebaulicher
Denkmalschutz
Deichmanns Aue 31-37
53179 Bonn
Internet: www.bbsr.bund.de

Fachliche Bearbeitung

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Architektur
Fachgebiet Energieeffizientes Bauen
Prof. Manfred Hegger
Dipl.-Ing. Simon Gallner
Dipl.-Ing. Johanna Henrich
Dipl.-Ing. Michael Keller
cand. arch. Katharina Baumann
cand. arch. Tanja Hergesell

Gestaltung

glückundstiefel, Studio für nachhaltiges Design
60486 Frankfurt

Druck

Druckerei Lokay, 64354 Reinheim, FSC-Druckerei
Papier: Resa Offset White, Blauer Engel

1. Auflage, 1.500 Stück, Stand November 2010

Inhaltsverzeichnis

5	Vorwort	72	Energetische Auswertung der Praxisbeispiele im Vergleich
6	Ganzheitliche Bestandsentwicklung	74	Fazit + Ausblick
8	Ohne Energie geht nichts!	76	Glossar
12	Gute Architektur – Bewahren + Gestalten	76	Energie
20	Architektur + Energie zusammen denken!	78	Bauweise + Konstruktion
26	Sanieren ist Teamwork!	80	Gestalt
32	Sanierungsstrategien im gestalterischen Konzept	82	Technik
		84	Vorbereitung, Ablauf, Ergebnis
		86	Akteure
		88	Danksagung
		90	Literatur- und Abbildungsverzeichnis
	Praxisbeispiele		
33	Erhalten + Wiederherstellung der ursprünglichen Gestalt		
34	Kaserne Normand		
38	Werkzeile		
40	Villa Alpenblick		
42	Patrizierhaus		
44	Altbau		
46	Bürgerhaus		
48	Fachwerkhhaus		
50	Bauernhaus		
53	Verändern des Erscheinungsbildes		
54	Wohnquartier		
58	Wohnsiedlung		
60	Wohn- und Bürohaus		
62	Eckhaus		
64	Haus am See		
66	Schlosserei		
68	Haus Hild		
70	Reiheneckhaus		



Vorwort

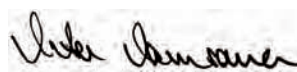
Um die Erderwärmung zu begrenzen und so unsere Lebensgrundlagen zu sichern, hat sich die Bundesregierung ehrgeizige Klimaschutzziele gesetzt. In besonderem Maße betrifft das den Gebäude- und Wohnbereich, der für rund 20 % des CO₂-Ausstoßes verantwortlich ist.

Ein entscheidender Baustein dabei ist die energetische Gebäudesanierung. Eine nachhaltige Baupolitik beschränkt sich dabei nicht allein auf technische Aspekte der energetischen Ertüchtigung. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz müssen sich vielmehr einbetten in den baulichen Gesamtkontext, zu dem gerade auch architektonische und baukulturelle Aspekte gehören. Denn unsere Gebäude sind deutlich mehr als reine „Energieverbrauchsstellen“. Sie prägen in hohem Maß unseren Lebensraum und sind auf vielfältige Weise Gesichter unserer unmittelbaren Heimat. Dies gilt es auch bei der energetischen Sanierung zu berücksichtigen. Wir brauchen also eine ganzheitliche Betrachtung von Sanierungsmaßnahmen, die unsere gewachsene Bausubstanz und damit das architektonische Erscheinungsbild sowie die städtebauliche Einbindung unserer Gebäude sensibel in den Blick nimmt.

Lösungswege für solche ganzheitlichen Planungskonzepte hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ untersuchen lassen. Der vorliegende Leitfaden gibt anhand ausgewählter

Beispiele Handlungsempfehlungen für die Planung von Umbauten oder Sanierungen und wendet sich an Entscheidungsträger, Wohnungsunternehmen sowie beratende Planerinnen und Planer. Ziel ist eine energetische Verbesserung, die zugleich architektonischen Qualitätsansprüchen, Aspekten der Denkmalpflege und besonderen baukulturellen Anforderungen Rechnung trägt. Die verschiedenen Varianten der energetischen Sanierung, vom reinen Erhalten bis zur teilweisen Überformung des Bestandsgebäudes, werden anschaulich dargestellt. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sind zwar auf Wohnungsbauten ausgerichtet. Die Lösungsansätze sind jedoch auch auf weitere Gebäudetypen übertragbar.

Allen Planern sowie potenziellen Bauherren kann dieser Leitfaden wertvolle Entscheidungshilfen bieten.



Dr. Peter Ramsauer
Bundesminister für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung

Ganzheitliche Bestandsentwicklung

Immer mehr Besitzer von Bestandsgebäuden denken darüber nach, ihre Gebäude energetisch zu ertüchtigen. Treibende Kräfte hierfür sind steigende Energiepreise, Sorgen um die zukünftige Sicherheit der Energieversorgung, aber auch wachsendes Umweltbewusstsein und verschärfte gesetzliche Anforderungen. Zusätzliche Anreize bieten Förderprogramme des Bundes und der Länder, zinsgünstige Kredite sowie Zuschüsse mancher Kommunen und Energieversorger. Zur Modernisierung des Bauwerks und der Gebäudetechnik gesellen sich zunehmend Möglichkeiten, über Einspeisevergütungen den Einsatz regenerativer Energiequellen am Gebäude rentabel zu gestalten und eine Entwicklung solarer Systeme voranzubringen.

Es fehlt das Bewusstsein und ein weitreichender Anspruch an architektonische Qualität.

Doch viele zögern. Sie erkennen keinen einfachen Weg zu einer wirtschaftlichen und am Ende vor allem auch architektonisch gelungenen energetischen Sanierung. Konsequenz dessen waren in der Vergangenheit rationell mal mehr, mal weniger verständliche Spontanmaßnahmen – ohne zugrundeliegendes professionelles architektonisches Konzept. Experten und Publikationen bis hin zur Tagespresse geben zwar wertvolle Tipps, vom Handwerker bis zum Nachbarn kann jeder Beiträge leisten und über positive und negative Erfahrungen berichten. Doch Einzellösungen wie z. B. für die Wärmeversorgung, für den Fenster-

austausch oder die Regelungstechnik ergeben noch kein sinnvolles Ganzes. Sehr bald erkennt man, dass ein schlüssiges Konzept immer auf den Einzelfall bezogen zu entwickeln ist und immer mehrere, gut aufeinander abzustimmende Maßnahmen beinhaltet. Hinzu kommt vielfach die Befürchtung, dass ein schönes Haus und eine gewohnte Umgebung am Ende der Maßnahme zwar an energetischer Qualität und thermischer Behaglichkeit gewinnen, aber dabei an Ansehnlichkeit, Schönheit und Individualität verlieren können.

Das Hauptanliegen dieser Broschüre ist es, Wege und Lösungen anzubieten, wie sich im Zuge einer energetischen Sanierung auch die gestalterische Qualität von Gebäuden und ihre Ausstrahlung im öffentlichen Raum verbessern lassen, sogar Faszination auf ihre Benutzer ausüben können. Sie zeigt unterschiedliche Strategien auf. Diese reichen von der Bewahrung des ursprünglichen Erscheinungsbildes über die behutsame Transformation der Erscheinung des Hauses bis hin zur Überformung zu einem komplett neuen Äußeren. Diese Möglichkeiten werden nicht isoliert, sondern im Zusammenhang mit den Eigenschaften des Bestands und den technischen Lösungsmöglichkeiten zur energetischen Ertüchtigung betrachtet.

Technische und bauphysikalische Grundlagen sind dargestellt, soweit sie zum Verständnis unbedingt notwendig sind. Ein thematisch geordnetes Glossar

erklärt Fachbegriffe. Kein Leitfaden kann aber die Ausbildung und Erfahrung von Fachleuten ersetzen. Akteure, Zuständigkeiten und Leistungsprofile der verschiedenen Beteiligten werden erläutert, Qualität sichernde Prozesse beschrieben. Der Fokus der Betrachtung wird auf Wohngebäude gelegt, die das Bild unserer Städte maßgeblich prägen. Die gezeigten Lösungsansätze sind jedoch in vielerlei Hinsicht auf Nichtwohngebäude übertragbar.

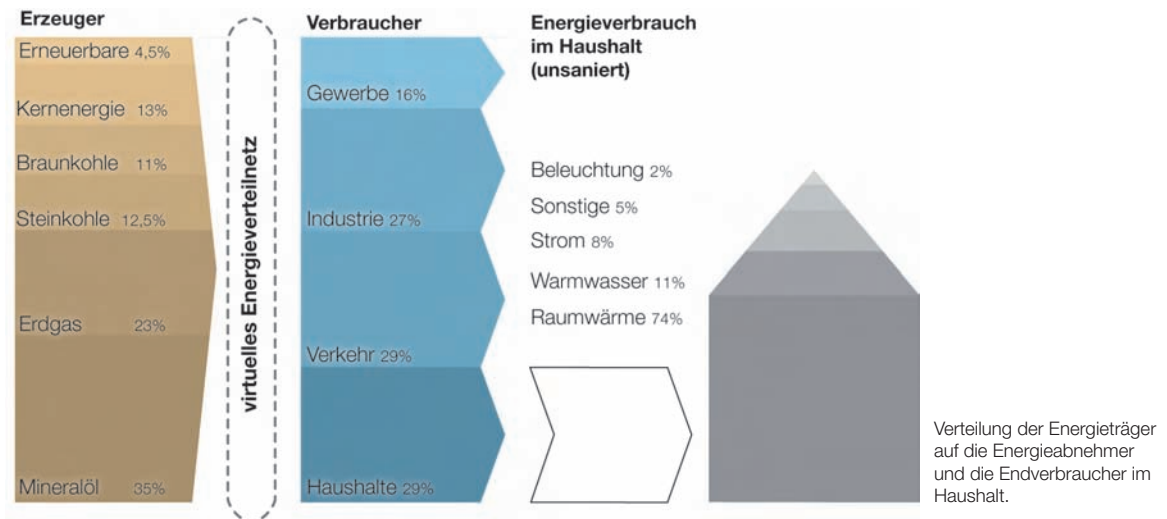
Soll so die Antwort auf den steigenden Siedlungsbedarf aussehen? Neubausiedlung in Erbdorf. 2009



Ohne Energie geht nichts!

40 % des gesamten Energieeinsatzes in Deutschland geht in die Bewirtschaftung des Gebäudebestandes; entsprechend hoch sind die daraus folgenden Umweltbelastungen. Ein Großteil davon wird zur Beheizung von Wohnhäusern benötigt. In den vergangenen zehn Jahren sind die Energiekosten in Deutschland um 90 % gestiegen. Dies reduziert das verfügbare Einkommen der privaten Haushalte mit allen negativen Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft. Verschärft wird dies durch den durchschnittlichen Wohnflächenbedarf pro Person, der in Deutschland zwischen 1960 und 2005 von 19 m² auf 42 m² anstieg und weiter steigt. Gesellschaftliche Veränderungen, aber auch zunehmende Ansprüche drohen, alle Effizienzfortschritte aufzufressen.

Dabei stellen Gebäude wirtschaftlich das wertvollste Gut einer Gesellschaft dar. Nahezu die Hälfte aller Anlageinvestitionen in Deutschland ist allein im Wohnungsbau gebunden. Es ist deshalb nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch ökonomisch zwingend, alte, aber werthaltige Bausubstanz energieeffizient umzugestalten. Der gebundene Energie- und Flächenverbrauch fällt im Vergleich zum Neubau geringer aus, da die vorhandene Bausubstanz überwiegend weitere Verwendung findet. Muss kein neues Bauland erschlossen werden, bleiben bestehende Infrastrukturanlagen und Verkehrsnetze genutzt und unterhalten. In den Jahren 2006 bis 2009 wurden immer noch 94 ha/Tag bisher unbebauter Fläche für Siedlung und Verkehr neu in Anspruch genommen.



(statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2010). Ziel der Bundesregierung ist es, diesen Bedarf bis zum Jahr 2020 auf 30 ha/Tag zu reduzieren. Zur Erreichung dieses Ziels sollten vorrangig bereits bebaute Flächen weiterentwickelt werden.

In Deutschland stammt die Energie – noch – hauptsächlich aus fossilen Quellen. Ihre intensive Ausbeutung hat bereits deutliche Spuren und eine Vielzahl von Problemen auch für zukünftige Generationen hinterlassen. Doch atomare und fossile Energieträger neigen sich unausweichlich dem Ende zu. Ein Ersatz muss gefunden werden. Der Einsatz von Energie ist sowohl mit dem Bau als auch mit der Nutzung von Gebäuden, zum Heizen und Kühlen, zur Erzeugung von Warmwasser sowie für die Lüftung, Beleuchtung und zum Betrieb von Geräten verbunden.

Gerade bei älteren Gebäuden ist der Einsatz von Energie noch wenig effizient. Um Kosten zu sparen und die Umwelt zu entlasten, sollte im Zuge jeder Sanierung der Energiefrage Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Herausforderungen für eine flächendeckende Umstellung auf regenerative Energien sind enorm. Um auch zukünftig den Energiebedarf und angenehme Aufenthaltsbedingungen in Gebäuden zu sichern, sind weitreichende Veränderungen erforderlich. Das Energiekonzept der Bundesregierung sieht für Neubauten ab 2020 nahezu keinen in der Jahresbilanz verbleibenden Energiebedarf mehr vor. Die ehrgeizigen nationalen und internationalen Ziele der Reduzierung der CO₂-Emissionen sind ohne Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand aber nicht zu erreichen.

Förderungen und Forderungen des Gesetzgebers

Der Gesetzgeber ist bestrebt, die enormen energetischen Einsparpotentiale im Baubestand zu aktivieren. Werden daher mehr als 10 % eines Außenbauteils verändert, ist dieses entsprechend der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009, Anlage 3) energetisch zu ertüchtigen, außer wirtschaftliche oder konstruktive Gründe stehen dem nachgewiesen entgegen. Die bei einer Änderung im Bestand an Einzelbauteile wie Dach, Wand und Fenster gerichteten Anforderungen sind anspruchsvoll – das in Anlage 1 der EnEV beschriebene Referenzgebäude, sozusagen der Neubaustandard, ist durch vergleichbare Bauteile gekennzeichnet. Verzichtet der Bauherr aber auf Einzelmaßnahmen und führt gleich eine ganzheitliche Sanierung der Hülle und der Anlagentechnik durch, entfallen die scharfen Einzelanforderungen, der Primärenergiebedarf wird bewertet.

Je umfassender eine Sanierungsmaßnahme ist, desto mehr Fördergelder können beantragt werden. Förderer können Kommunen, das Bundesland oder der Bund selbst durch die KfW-Förderbank und dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sein. Die KfW bietet besonders zinsgünstige Darlehen und Zuschüsse für die Bestandssanierung, wenn dadurch der Standard eines modernen Neubaus erreicht oder sogar überschritten wird. Die Förderung von Neubauten selbst ist deutlich geringer. Auch der altersgerechte Umbau des Bestandes (Barrierefreiheit) wird unterstützt. Das BAFA versucht über sogenannte Marktanreizprogramme besonders effiziente Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger zu fördern. Aber auch innovative oder aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellte Baumaterialien werden bezuschusst.



Welche Gelder in welcher Höhe beantragt werden können, kann der unabhängige Energieberater nach einer ersten Analyse bestimmen.

Der Energieberater kennt die Programme und Konditionen der sich stetig verändernden Förderlandschaft, nimmt die Gebäudesubstanz auf und Analysen und Berechnungen vor. Als Sachverständiger kann er für seinen Kunden Anträge ausfüllen und nach Abschluss der Maßnahmen notwendige Verwendungsnachweise führen. Mit der EnEV gibt der Gesetzgeber klar formulierte energetische Standards für den Wärmeschutz der Gebäudehülle und die Effizienz der Anlagentechnik vor. Der Energieberater kann entweder einen Einzelnachweis der veränderten Bauteile durchführen oder durch eine Bilanzierung des gesamten Gebäudes den zukünftigen Primärenergiebedarf berechnen.

Vorder- und Hinterhaus stammen aus dem 17. und 19. Jahrhundert und sind als „ortsbildprägend“ eingestuft. Dies betrifft besonders die straßenseitige Giebelfassade, aber auch andere vom öffentlichen Raum aus sichtbare Flächen. Eine kommunale Gestaltungssatzung legt Fensterformate und -proportionen, Gaubengrößen und -geometrien, Materialien und Farben fest, um das charakteristische Bild des Straßenzuges zu bewahren. Dies war von den Planern mit den energetischen Gesichtspunkten in Einklang zu bringen, ohne die relativ alte Konstruktion langfristig zu gefährden. Die Hofseite bot dafür gestalterische Freiräume. Baumeister & Architekten, Marktbreit, 2010



Für einzelne Bauteile ist der U-Wert das Maß für den Wärmeverlust und damit die energetische Qualität. Er ergibt sich aus den Materialeigenschaften und -stärken der einzelnen Bauteilschichten und kann durch ergänzende Dämmschichten verbessert (gesenkt) werden. Der Standard des gesamten Gebäudes mitsamt seiner Anlagentechnik wird anhand des resultierenden Primärenergiebedarfs Q_p bestimmt. Sanierete Altbauten dürfen 40 % mehr Energie benötigen als ein vergleichbares Gebäude im Neubaustandard (vgl. Glossar).

Die finanzielle Situation des Bauherren und Förderprogramme stellen häufig den Rahmen für den Umfang der Sanierungsmaßnahmen. Für die letztliche Entscheidungsfindung sollten neben den gegenwärtigen Faktoren aber besonders die zukünftige Perspektive beachtet werden. Unabdingbar ist daher die Zusammenarbeit mit einem Architekten, der die

energetische Sanierung erst in eine ganzheitliche Planung integriert.

Neben den durch die EnEV bundeseinheitlich festgelegten energetischen Anforderungen müssen gegebenenfalls auch kommunalen Reglementierungen mit dem Ziel eines gestalterischen Gesamtbildes entsprochen werden. Bebauungspläne regeln u.a. grundsätzliche Gestaltungsparameter von Abstandsflächen über Dachneigungen bis hin zur Bauform. Gestaltungssatzungen können Farbigkeit und Gliederung der Fassaden einzelner Straßen oder Stadtteile vorgeben. Ist das Objekt oder das Ensemble denkmalgeschützt, muss das Vorhaben frühzeitig mit der unteren Denkmalschutzbehörde abgesprochen werden.

Gute Architektur – Bewahren + Gestalten

Im Bestand liegt die Zukunft – der Wert des Alten

Unser architektonisches Erbe ist durch Standort, Entstehungszeit, gesellschaftlichen Konsens wie auch Individualität geprägt. Seine Gestalt schafft Identifikation und vermittelt Geschichtsbewusstsein. Dieses Potential gilt es weiter zu entwickeln oder wiederzubeleben. So ist das zukünftige Bauen in großen Teilen ein „Weiterbauen“. Durch gezielte Aufwertungen des Bauwerks in Wechselwirkung mit der Umgebung muss der Baubestand auf die individuell veränderten Gegebenheiten angepasst werden.

Gebäude sind wichtige Boten für Geschichte und Kultur, folglich gebührt ausgewählter Architektur besonderer Schutz. Der Anteil denkmalgeschützter Gebäude in Deutschland beträgt heute ca. 3 %, jedoch gibt es mehr erhaltenswerte Architekturen und Gebäudeensembles, die Identität vermitteln, Orte unverwechselbar machen und ihren Bewohnern Heimat bedeuten. Gerade bei solchen Gebäuden kann es besonders schwierig sein, die energetischen Einsparpotentiale zu aktivieren und dabei gleichzeitig die hohen architektonischen Qualitäten zu erhalten oder sogar zu stärken. Nur im sensiblen Umgang mit dem Alten können Werte für die Zukunft entstehen. Die energetische Sanierung bietet sich als Auslöser einer ganzheitlichen und individuellen Bestandssicherung an und als Möglichkeit, positiv auf das Stadtbild einzuwirken, bestehende Qualitäten zu sichern und verborgene Werte zu erschließen.

Der Bestand als Inspirationsquelle für neue Architektur. Moderne Anbauten können bestehenden Gebäuden eine enorme Aufwertung und einen neuen Ausdruck geben. Auch kontrastierende und reduzierte Fassaden heben die feine Gliederung der Bestandssubstanz hervor, besonders wenn Linien und Proportionen aufgegriffen werden. Durch erweiterte Funktionen und ergänzende Räume wird die Nutzbarkeit verbessert und der gemittelte Energiebedarf gesenkt. Galerie Am Kupfergraben 10 in Berlin, David Chipperfield Architects, 2003-2007



Aspekte guter Architektur

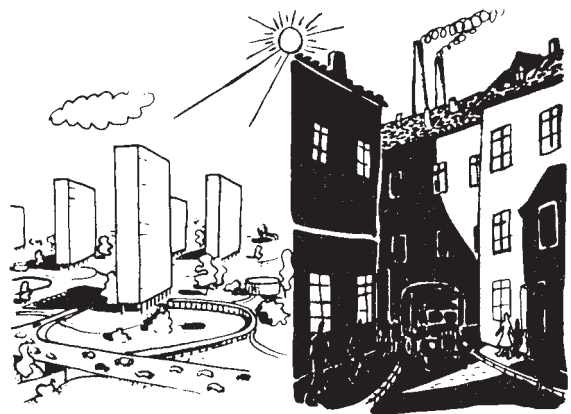
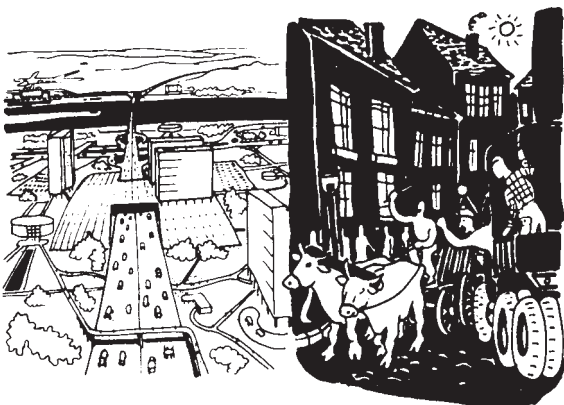
Warum bewerten wir ein Bauwerk als gelungen und ein anderes als unangenehm? Den ersten Eindruck eines Gebäudes erfahren wir über unseren Leitsinn, das Sehen. Rhythmische Fassadengliederungen erwecken ähnliche Gefühle wie Melodien. Oberflächen erzeugen in uns schon bei entfernter Betrachtung eine Vorstellung davon, wie diese sich anfühlen könnten. Wir erinnern uns an Erlebtes und setzen dies automatisch mit der aktuellen Wahrnehmung in Verbindung. Beeinflusst wird die individuelle Einschätzung architektonischer Qualität auch durch das regionale Umfeld und die geschichtliche Bedeutung. Das Zusammenspiel sinnlicher Erfahrungen und kultureller Wertvorstellungen beeinflusst unsere Wahrnehmung von Architektur und ist bestimmend dafür, ob wir ein Gebäude positiv aufnehmen oder sogar als inspirierend empfinden. Die sinnliche Wahrnehmung macht nicht bei der optischen Erscheinung eines Gebäudes halt, sondern erfasst alle Sinne: mit unserem Tastsinn erfahren wir Oberfläche, Glätte und Rauheit, akustisch erfassen wir den Klang von Räumen, wir riechen Materialien und Raumluft.

Der Stadtraum – unser gemeinsamer Vorgarten

Dem öffentlichen Raum kommt als Bühne für unser tägliches Leben eine besondere Bedeutung zu. Gemeinsam mit Verkehrs- und Grünflächen entwickelt sich aus den Zwischenräumen, dem Gegenüber und Nebeneinander einzelner Häuser ein gestaltetes Ganzes, das unsere Identität und unser Selbstbild beeinflusst. Im besten Fall ist die architektonische Erscheinung eng mit der Identität des Ortes verknüpft und schafft wie selbstverständlich angenehme Situationen für das öffentliche Leben.

Vor der Aufwertung eines Einzelobjekts muss daher geklärt werden, welche Standortfaktoren auf das Objekt wirken und wie seinerseits das Gebäude den Ort prägt. Sorgfalt in der Behandlung der äußeren Gestalt sichert das Fortbestehen gewachsener und funktionierender Stadträume. In der Veränderung der äußeren Gestalt liegt wiederum die Chance, Missstände und Brüche zu überwinden. Ein Ziel im Zusammenhang mit jeder energetischen Sanierung sollte daher immer lauten: keine Veränderung ohne Verbesserung.

Lichtfülle und Finsternis – Qualitätsverständnis im Wechsel der Zeit. Plakative Darstellung der Forderungen der Charta von Athen 1933, in der Architekten und Stadtplaner die Aufgaben der modernen Siedlungsentwicklung formulierten. Die Architektur jeder Epoche ist von zeitgenössischen Wertvorstellungen, technologischen Entwicklungen und drängenden Problemen geprägt. Ist man sich dessen bei der Planung bewusst, ist die Chance größer, Qualitäten von Dauer zu erschaffen und nicht zeitgenössischen Strömungen zu opfern.





Unter Denkmalschutz stehende Peter-Behrens-Berufsschule in Darmstadt von Peter Behrens. Keramische Riemchenverblender in der Fassade von 1958 (Bild links). Eine gelungene Neuinterpretation dieser Architektursprache erhält das Gebäude durch die Sanierungsmaßnahme von opus Architekten, 2010 (Bild rechts). Gliederung, Proportionen und Ausdruck bleiben erhalten, dennoch werden ein zeitgemäßer Wärmeschutz und höhere Komfortstandards erreicht. Das äußere Material, ein Glasmosaik vor einem Wärmedämmverbundsystem, erinnert an den ursprünglichen Klinker, steht selbst aber für die Möglichkeiten heutiger Materialien.

Material und Oberfläche – die „dritte“ Haut des Menschen

Meist wird bei der energetischen Sanierung die tragende Konstruktion weiter verwendet, während die Hülle und die Oberfläche deutliche Veränderungen erfahren. Der Auswahl des Oberflächenmaterials kommt damit eine Schlüsselrolle zu.

Die optische und technische Verträglichkeit des neuen Materials mit der bestehenden Substanz ist im Sanierungskonzept genau zu prüfen. Witterungsbeständigkeit und die geplante Alterung der Fassadenflächen sind aus optischen, aber auch aus finanziellen Gründen entscheidend für den Erfolg einer Maßnahme. Höhere Investitionen zu Gunsten eines dauerhaften Materials können sich durch geringere Unterhaltskosten rentieren und schaffen eine wertige Außenwirkung.

Wir sind durch unsere Erfahrungen mit Materialien und Oberflächen geprägt. Neben den funktionalen

Eigenschaften kommt Materialien auch eine assoziative Bedeutung zu. So weckt z. B. eine Fassade aus Sandstein bei uns ein anderes Empfinden als beispielsweise Fassadenputz, der eine geringere Wertigkeit, dafür aber mehr Alltäglichkeit vermittelt. Die Wahrnehmung des Oberflächenmaterials wirkt oft dann besonders, wenn dieses in erfahrbarem Zusammenhang mit der Nachbarschaft, lokaler Tradition oder Logik der Funktion steht.

Durch den Erhalt und/oder die qualitätvolle Aufwertung der Gebäudehülle im Zuge der Verbesserung des Wärmeschutzes kann einerseits der Verbrauch der Heizenergie gespart werden. Andererseits binden die Materialien selbst aber Energie für Herstellung, Transport, Einbau und schließlich Rückbau und Entsorgung. In der Praxis findet dieser Zusammenhang noch wenig Beachtung, dennoch sind Lebenszyklusbetrachtung und Primärenergieinhalt entscheidend für eine nachhaltige Bauweise. Besonders der Trennbarkeit und Verwertbarkeit der Materialien sollte hier Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Raum und Ordnung – Maßgeschneidert

Im Bauen, ganz besonders aber im Wohnungsbau ist der Mensch das Maß der Dinge. Funktionale Notwendigkeiten und Sinneserfahrungen bilden beim Wohnen eine Einheit und sind Voraussetzung für Wohnqualität. Das Gebäude und dessen Umgebung sollten so gestaltet sein, dass der Nutzer sich weder beeengt noch verloren fühlt. Fenster versorgen den Raum mit Licht und Luft und erlauben Ein- wie Ausblicke. Andererseits sind Ordnung und Größe der Fenster und Türen wichtigste Gestaltungsmerkmale für die Außenwirkung eines Hauses.

Beim energetischen Sanieren werden oft dicke Dämmschichten auf die Außenhaut der Fassade aufgebracht und Fensterlaibungen mitgedämmt. In der Konsequenz können sich die Proportionen der Öffnungen und Laibungstiefen verändern. Das ursprüngliche Erscheinungsbild wird verfremdet. Es bilden sich tiefe Fensterhöhlen. Sie erscheinen so von außen dunkler, da sie mehr Schatten werfen, gleichzeitig fällt weniger Licht in den Innenraum. So kann beispielsweise der Fenstertausch als Einzelmaßnahme bei weiteren Sanierungsschritten zu Problemen führen, die den Ablauf verkomplizieren oder die bauphysikalische, funktionale oder tagelichttechnische Situation verschlechtern.

Kronprinzenstraße Dortmund – vorher und nachher





Vergangenheit und Vergänglichkeit

Gebäude altern und verändern im Laufe ihrer Nutzungszeit ihr Erscheinungsbild. In unterschiedlichen Zeitintervallen müssen Bauteile der Fassade erneuert werden, um die Funktion des Gebäudes zu erhalten. Bevor es zu einer Erneuerung kommt, setzt fast immer eine Veränderung der Oberfläche durch Witterungseinflüsse ein.

Je nach Materialqualität und Umwelteinflüssen altern Fassadenmaterialien unterschiedlich. Ob eine Fassade „würdevoll“ gealtert ist oder schäbig erscheint, lässt sich am aktuellen Baubestand in großer Vielfalt ablesen. Seit Beginn der Industrialisierung haben stetig mehr Materialien und Schichten ihren Einsatz im Bauwesen gefunden. So entstand beispielsweise vor allem in der Nachkriegszeit bis etwa 1970 der größte Teil unseres Baubestands unter Verwendung unterschiedlichster, manchmal noch wenig erprobter Materialien. Deren Alterungsverhalten führte zu dem, was heute unter „Bausünden“ allgemeine Bekanntheit erreicht hat. Großer Sanierungsbedarf bei diesen

Die unansehnlich verwitterte Putzfassade trug zum maroden Charakter des Ortes bei (Bild links). Um ein Zeichen für den Umbruch zu setzen und in zwanzig Jahren nicht wieder unter Sanierungsdruck zu stehen, wurde sich für ein neues Fassadenmaterial entschieden. Kupferfarbenes Wellblech weist eine höhere Dauerhaftigkeit und geringere Instandhaltungskosten auf. Die durch Material und Farbigkeit neu geschaffene Identität der Siedlung Heumatt in Zürich ist ein nachhaltiger Zukunftswert (Bild rechts). Primas Architekten, Zürich

Gebäuden besteht damit nicht nur energetisch, auch architektonisch lässt sich hier viel gewinnen.

Der Alterungsprozess muss mitgeplant werden und kann positiv gestaltprägend sein.

Verwitternde Holzfassaden beispielsweise geben dem Haus Charakter und können, richtig eingesetzt und gewartet, sehr hohe Lebensdauern erreichen. Natursteinoberflächen an Gründerzeithäusern überzeugen in ihren vielfältigen Formen seit über hundert Jahren. Wie ein Gebäude altert, ist ein wesentlicher Aspekt für die langfristige Identifikation und ihre Wertschätzung, sowohl wirtschaftlich über dauerhafte Vermietbarkeit betrachtet, als auch im soziokulturellen Umfeld durch ein besseres Image.

Gesellschaftlichen Wandel im Sanierungsprozess mitdenken

Der Anteil der 65-Jährigen und älteren Menschen in Deutschland wird sich von heute 32 % bis 2050 auf 64 % erhöhen (Studie des statistischen Bundesamtes von 2006). Mit dieser gesellschaftlichen und sozialen Herausforderung stellen sich auch an die Wohnhäuser verstärkten Anforderungen für ein altersgerechtes Wohnen. Der hohe Bedarf an Single- und Zweipersonenwohnungen wird durch die dynamischen Lebensläufe junger Leute noch weiter wachsen. Der häufige Wechsel des Wohnorts aus beruflichen oder privaten Gründen nimmt zu, während sich gesellschaftliche und soziale Strukturen rasch verändern.

Architektur muss daher in Zukunft auf veränderte Bedürfnisse reagieren können.

Die energetische Sanierung sollte zum Anlass genommen werden auch Grundriss und Erschließung in die Konzeptfindung mit einzubeziehen. Wenn möglich, kann die Nachrüstung einer barrierefreien Erschließung den Immobilienwert langfristig erhöhen.

Hierzu bieten beispielsweise die meistens weniger dekorierten Hofseiten von Gründerzeitbauten großes Potential. Durch den nachträglichen Anbau von Aufzügen können attraktive Wohnungen in den höheren Geschossen auch barrierefrei erschlossen werden und somit für alle Generationen und Nutzergruppen interessant bleiben.



Die weniger schmuckreiche Hoffassade des Gebäudes aus dem 19. Jahrhundert wurde energetisch saniert und darüber hinaus für die barrierefreie Erschließung der oberen Geschosse mit einem Aufzug versehen. Dichter innerstädtischer Wohnraum konnte so revitalisiert und die schmuckreiche, repräsentative Straßenseite differenziert gestaltet und somit den angrenzenden Fassaden angepasst werden. München, Unterlandstättnr Architekten, 2010

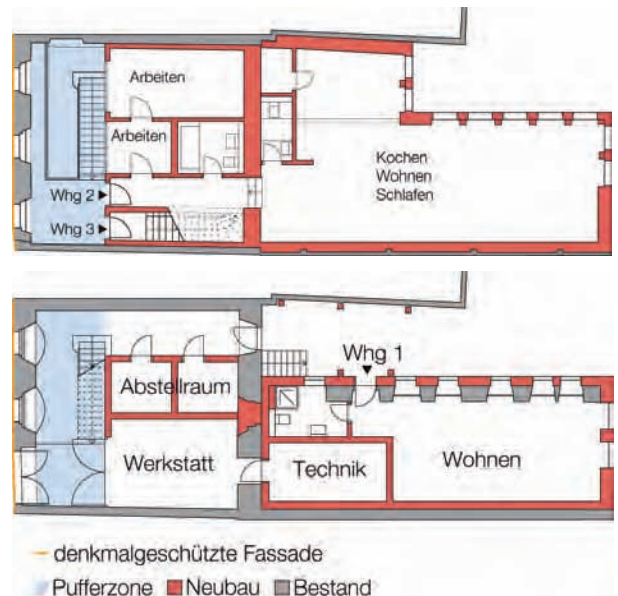
Offene Grundrissstrukturen und der Einbau leichter Trennwände ermöglichen wirtschaftlich günstige und schnellere Umbaumaßnahmen. Aber auch die konstruktiv festgelegten Wohngrundrisse vieler Gründerzeithäuser funktionieren als Büro ebenso wie als Familienwohnung oder Wohngemeinschaft. Hier ist es die Verknüpfung gleichwertiger Wohnräume, die Flexibilität ermöglicht.

Auch energetisch kann eine Veränderung des Grundrisses oder die Umverteilung unterschiedlicher Nutzungszonen sinnvoll sein. Eingangs- und Erschließungsvolumen können als Pufferzonen fungieren, um den Wärmeverlust des Gebäudes zu verringern und können so darüber hinaus zu attraktiven Raumverknüpfungen führen. Diese Prinzipien einer intelligenten Nutzungsanordnung haben sich in Regionen mit extremer Witterung schon vor hunderten Jahren entwickelt und können noch heute einen wichtigen Beitrag leisten.

Aktuelle und künftige Nutzungsmöglichkeiten sind integrale Bestandteile der ganzheitlichen Planung eines Sanierungsvorhabens.



Bergarbeiterhaus, Freiberg.
Oben: Bestandsbild
Unten: Erdgeschoss und 1. Obergeschoss
Freiberg, Gerschler Architekten, 2009



Die Erschließungszone wird direkt hinter die geschützte Fassade und damit vor die Wohnungen geschaltet. Diese Pufferzone bleibt unbeheizt und ermöglicht, dass die Straßenfassade nicht energetisch saniert werden muss. Neben dem energetischen Effekt, schafft diese Aufteilung flexible Nutzungsmöglichkeiten. Das Haus ist sowohl in drei Wohnungen unterteilt, ebenso aber auch als Einfamilien-Stadthaus bewohnbar.

Architektur + Energie zusammen denken!

Die Sanierung bestehender Gebäude erfordert neben der technischen, wirtschaftlichen und politischen Unterstützung vor allem den persönlichen Einsatz der Bauherren. Bauphysikalische und technische Eingriffe zur Erhöhung der Energieeffizienz können durch bereits bekannte Instrumente ausgeführt werden. Die Schwierigkeit der ganzheitlichen Bestandssanierung liegt darin, dass es an attraktiven Vorbildern mangelt. Der Irrglauben, es sei mit der Fassadendämmung getan, herrscht noch immer vor. Dabei geht es um mehr als Energieeffizienz und die bloße Einhaltung strikter Richtlinien. Energieeinsparung darf kein Selbstzweck sein, deren Optimierung allein bestimmend ist für die zu treffenden Entscheidungen. Gebäude müssen immer auch zeitgemäßen Bedürfnissen nach Behaglichkeit, Individualität und Ausdruck gerecht werden. Durch die Sanierung kann sich auch eine gestalterische Qualität einstellen, die Aufwand und Kosten lohnenswert macht, für den Nutzer und den Betrachter verständliche Bilder erzeugt und in angemessener Weise nach außen transportiert. Denn der beabsichtigte Klimaschutz ist nur dann erfolgreich, wenn die Bürger auch aktiv mitwirken. Für den Gebäudebestand gute Lösungen zu erarbeiten ist die Kernaufgabe des Architekten.

Wohn- und Bürohaus Darmstadt, opus Architekten, 2003 – 2007



Motivationen stärken + Hemmnisse überwinden

Der deutsche Wohnungsbestand stammt zu 70 % aus der Zeit vor 1978, wurde also noch vor der ersten gesetzlichen Wärmeschutzverordnung gebaut. Die energetische Sanierungsrate ist speziell bei diesen Gebäuden gering. In verschiedenen Studien des Forschungsprojektes ENEF-Haus, in dessen Rahmen die „Energieeffiziente Modernisierung im Gebäudebestand bei Ein- und Zweifamilienhäusern“ fokussiert wird und das zur Aktivierung und Kompetenzstärkung von Eigenheimbesitzern beitragen soll, wurden im Detail Gründe für den anhaltenden Sanierungsstau untersucht (www.enef-haus.de). Die Gründe hierfür sind vielfältig – und die individuellen finanziellen Möglichkeiten sind dabei nicht der alleinige ausschlaggebende Faktor, der Eigenheimbesitzer davon abhält, ihr Gebäude energetisch zu sanieren.

Prinzipiell sind diese Hindernisse unterschiedlicher Natur: baulicher, rechtlicher oder persönlicher Art. Bauliche Einschränkungen sind gebäudebezogen und ergeben sich beispielsweise aus Grundstücksgrenzen und Maßgaben des Denkmalschutzes. Dies sind Rahmenbedingungen, die wenig beeinflussbar sind, aber jedes Objekt einzigartig machen und die Kreativität und den Willen aller Akteure fördern und erfordern. Diese Herausforderungen sind im Team und auf Grundlage einer guten Planung gut zu bewältigen und bedeuten je nach Projekt einen höheren zeitlichen Aufwand und gegebenenfalls geringere Energieeinsparungen.

Schwierig zu kalkulieren sind die Einflüsse aus schwankenden bzw. stetig steigenden Energiepreisen und Förder- bzw. Beratungsangeboten. Hier besteht großes Potenzial von Seiten der Politik, langfristige rechtliche Regelungen und entsprechende Förderangebote zu erstellen. Von Seiten der Akteure (Architekt, Fachingenieur, Handwerker, Ämter) müssen basierend auf diesen Rahmenbedingungen Handlungsblockaden von Bauherrn kreativ gelockert werden.

Häufig bilden mangelnde Wohnperspektiven, allgemeines Unwissen, Desinteresse oder gar Misstrauen Barrieren, die durch Beratungsgespräche überwunden werden können. Eine höhere Sanierungsbereitschaft und ein Ergebnis, das alle Seiten erfreut, kann nur mit einer professionellen Beratung einhergehen. Ein offenes Gespräch und die Aussicht auf Fördergelder können das Vertrauen und die Zuversicht stärken. Der Verzicht auf ein Beratungsgespräch kann zu unreflektierten Einzelmaßnahmen führen, zu denen sich potentielle Bauherren aufgrund ordnungsrechtlicher Vorgaben veranlasst sehen.

Für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle und zufriedenstellende Sanierungsmaßnahme sind dem Bauherrn, ob prinzipiell aufgeschlossen oder doch eher skeptisch eingestellt, geeignete Optionen aufzuzeigen, die ihn motivieren und die ihm die erforderliche Sicherheit in seinen wichtigen Entscheidungen geben.

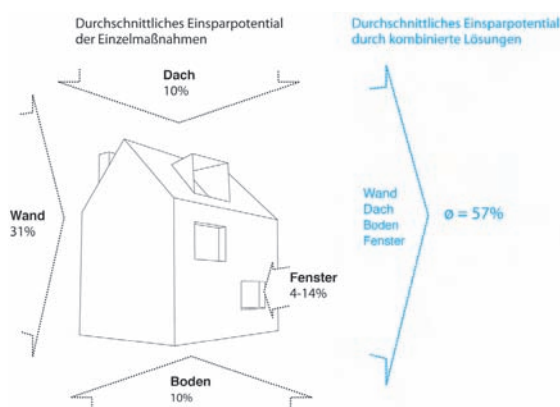
„Oberflächlich“ sanieren heißt Qualität und Geld riskieren.

Allzu oft wird die energetische Sanierung leider als eine „oberflächliche“, eindimensional und technisch einfach mit Dämpaketen zu lösende Aufgabe missverstanden.

Mit dieser Art der Gebäudesanierung steht das architektonische Erscheinungsbild unserer Gebäude und ganzer Quartiere auf dem Spiel.

Vielerorts ist eine gestaltprägende Veränderung ganzer Straßenzüge oder Landstriche aufgrund rein energetischer Maßnahmen zu beobachten. Ob verfremdende Fassadendämmung oder „notgelandete“ Solarpaneele auf Ziegeldächern, solche Eingriffe in den Bestand werden für die nächsten Jahrzehnte deren Erscheinungsbild bestimmen. Die Chance für eine nachhaltige Aufwertung, die auch die Wohnstrukturen zeitgemäß gestaltet, ist dort für eine Generation verstrichen.

Festzustellende Defizite sind unterschiedlicher Natur. Sie beginnen mit unvollständigen baulichen und technischen Lösungen, die bauphysikalische Probleme oder neue gebäudetechnische Defizite hervorrufen können. Sie richten sich auf Gebäude, deren Standorte oder Raumangebote wenig zukunftsfähig sind. Oder sie verzichten auf eine intelligente räumliche Reorganisation, die heutige Wohnansprüche zufrieden stellt.



Durchschnittliche Einsparpotenziale einzelner Maßnahmen an einem Wohngebäude von vor 1968 und der Vergleich zum Einsparpotenzial einer kombinierten Lösung



Lebendiger Klinkerbau vor der Sanierung, aalglatte „Riemchen“ vor Wärmedämmverbundsystem nach der Sanierung; Regionaltypische steinerne Fensterbänke werden deutschlandweit durch Kunststoff-Fensterbänke ersetzt.



Verengter Straßenraum. Neben der tiefen Fensterhöhlen rücken die eingepackten Fassaden weiter in den sowieso meist schon engen Straßenraum.

Große Südfenster. Im Sommer werden sie durch Gebäudeüberstände vor Überhitzung geschützt, im Winter die tief einfallenden Sonnenstrahlen zur Minimierung des Heizwärmebedarfs genutzt. Intelligente räumliche Abfolgen und Einschnitte bieten große Möglichkeiten, Wärmeverluste und -bedarfe zu senken. Reiheneckhaus in München, abp Architekten, München.



Wesentliche Bausteine eines ganzheitlichen Energiekonzepts

Um ein Gebäude ganzheitlich zu sanieren und zu einem individuellen, aber mustergültigen Ergebnis zu gelangen, sind außerordentlich viele Aspekte zu beachten, will man die notwendigen Dinge richtig tun. Hierbei nimmt die Behandlung aller Oberflächen, also der Fassade, der Fenster und Dächer, aber auch des Innenraums eine zentrale Rolle ein. Die energetischen und ästhetischen Funktionen in Harmonie zu bringen, ist die große Herausforderung unserer Zeit im Bauen – sowohl für Besitzer, als auch für Architekten.

Die Energieeffizienz von Gebäuden steht in dieser Broschüre im Vordergrund; doch nur in eine ganzheitliche Planung eingebunden ist sie nachhaltig und zukunftsfähig. Dies bedeutet, im Zusammenhang mit der Energiefrage weitere drängende Fragen zu behandeln:

- Hat der Standort des Gebäudes das Potenzial, zukunftsfähig und auf Dauer attraktiv zu sein?
- Ist die Gebäudesubstanz technisch fit für eine Lebensdauer von vielen weiteren Jahren?
- Ist die räumliche Struktur geeignet, auch heutige

und zukünftige Bedürfnisse einer alternden Gesellschaft zu erfüllen?

- Lassen sich in Verbindung mit der energetischen Aufrüstung weitere Defizite beheben?
- Wie lässt sich über ein angenehmes Raumklima hinaus eine ansprechende bauliche und räumliche Wirkung erzielen?

Die Planung eines integrativen Energiekonzepts sollte basierend auf diesen Fragestellungen in zwei aufeinanderfolgenden Schritten aufgebaut sein:

- 1) Wärmeverluste mindern
 - Passive Strategien stärken
- 2) Erneuerbare Energien erschließen
 - Aktive Systeme optimieren

Für beide Schritte gilt: Die Einzelmaßnahmen müssen unbedingt in ein energetisches Gesamtkonzept eingebunden sein, da sonst eine Verschlechterung des Wohnkomforts bis hin zum Bauschaden droht.

Wärmeverlust mindern

An erster Stelle steht die Minimierung des Energiebedarfs. Wärmeverluste durch Lüftung und wärmeübertragende Außenbauteile wie Wand, Dach oder Fenster sollten reduziert werden. Durch nachträgliche Dämmung und Austausch der Fenster sowie Abdichten der Gebäudehülle kann dies gelingen. Diese Maßnahmen betreffen praktisch die gesamte Gebäudehülle. Dementsprechend wichtig ist ein Abwägen des energetisch Nötigen mit dem architektonischen Konzept. Besonders gerne wird das Wärmedämmverbundsystem aus Kosten- und Gewährleistungsgründen eingesetzt. Leider sind jedoch nur wenige wirklich gelungene Beispiele bekannt. Meist führt der oberflächliche, wenig durchdachte und manchmal farblich fragwürdige Einsatz zu negativen Veränderungen der Stadträume. Daneben stehen ungezählte andere Fassadensysteme zur Verfügung, die robuster sein können und ein größeres, dauerhaft ansehnliches Gestaltungspotential bieten.

Weiter gilt es, möglichst geschickt aus Sonne und Wind Energie einzufangen. Diese sogenannten „Passiven Strategien“ regulieren das Gebäude klimatisch ohne zusätzliche Technik. Durch intelligent ausgerichtete Öffnungen kann die Sonneneinstrahlung in den Wintermonaten das Heizsystem unterstützen, während durch wirksamen Sonnenschutz die Überhitzung im Sommer vermieden wird. Schwere Bauteile mit hoher Wärmespeicherfähigkeit wirken Temperatur regulierend auf den Innenraum. Lehmwände und andere diffusionsoffene Oberflächen können zusätzlich die Luftfeuchte regulieren. Solche Maßnahmen sind umso effektiver, wenn die Gebäudehülle eine hohe Qualität besitzt und einmal eingefangene Wärme nicht sofort wieder verliert. Gleichzeitig hilft ein durchdachtes Lüftungskonzept die Lastspitzen für Heizung oder Kühlung zu reduzieren. Auch die kontrollierte Fensterlüftung ist in den Übergangszeiten ein einfaches und bewährtes Mittel für ein angenehmes Raumklima.

Gestalterisch treten passive Maßnahmen in Form von baulichen Verschattungssystemen vor großen Glasflächen als „Sonnenfänger“ in Erscheinung. Auch Lüftungsflügel für eine natürliche Lüftung können für das Fassadenbild gestaltprägend sein. Mit massiven Bauteilen zur Wärmespeicherung kann im Innenraum

eine besondere Atmosphäre erzeugt werden. Durch die unmittelbare Verknüpfung mit den Lebensgewohnheiten erfordern diese Maßnahmen gewisse Kenntnisse und Eingriffe seitens des Nutzers doch gleichzeitig fördern sie die Beziehung der Bewohner zu ihrem Gebäude.

Erneuerbare Energien erschließen

Auch alle passiven Maßnahmen zusammen können in unseren Breiten eine aktive Gebäudetechnik nicht ersetzen. Die Effizienz der noch notwendigen Systeme zur Energieversorgung sollte erhöht werden. Der Bedarf an Energie für Heizung, Lüftung und Hausgeräte muss optimiert werden auf die Randbedingungen des Gebäudes. Sparsame und effiziente Gebäudeausstattung, Haushalts- und Versorgungsgeräte sind nur wirksam, wenn sie sinnvoll im Nutzungskonzept und im Verhalten der Benutzer verankert sind. Sie sollten einen individuellen Lebensstil zulassen und müssen in jedem Fall eine erhöhte Wohnqualität mit sich bringen. Der Kreis der Nachhaltigkeit schließt sich, wenn der verbleibende Energiebedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt wird. Effiziente Gebäudetechnik kann helfen, bei wertvoller architektonischer Substanz die äußere Gestalt zu erhalten und dabei dennoch höhere energetische Ziele zu erreichen.

1. Energiebedarf minimieren

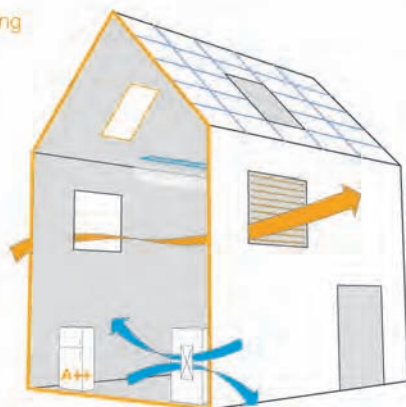
Fenstergröße und Orientierung
Tageslicht nutzen

Gebäudehülle dämmen
Wärme erhalten

Sonnenschutz anbringen
Überhitzung vermeiden

Querlüftung gewährleisten
natürlich lüften

Effiziente Haushaltsgeräte
Strombedarf minimieren



2. Energieversorgung optimieren

Photovoltaikmodule integrieren
Strom dezentral gewinnen

Solarthermiekollektoren integrieren
Wärme effizient gewinnen

Speichermassen nutzen
selbstregulierende Raumtemperatur

Lüftung mit Wärmerückgewinnung
effizient maschinell lüften

Effiziente Leuchtmittel
Kunstlicht optimieren

Die 10 Bausteine des energieeffizienten Bauens

Sanieren ist Teamwork!

Bei der energetischen Sanierung besteht die Gefahr, die Zielsetzung allein auf die bessere Energieeffizienz auszurichten. Für ein ganzheitliches Konzept bedarf es eines architektonischen Verständnisses der Aufgabe und gute Teamworks. Die ingenieurmäßige Optimierung des energetischen Gesamtsystems muss vom Planer verstanden und in eine ganzheitliche Betrachtung der Aufgabe münden. Dabei muss die Lösung den Ansprüchen und den Möglichkeiten des Bauherrn entsprechend gestaltet werden, die ggf. auch in mehreren, sinnvoll aufeinander aufbauenden Schritten erfolgen kann.

Gemeinschaftlich und ganzheitlich überlegen, planen und bearbeiten.

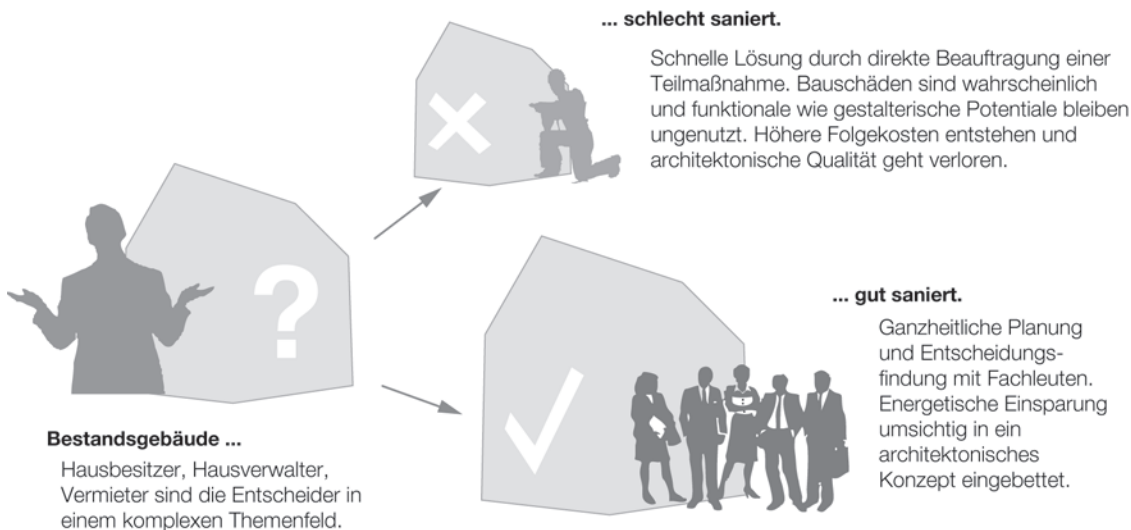
Sanierungsvorhaben, Analyse und Konzeptfindung entstehen in einer vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen Architekt, Bauherr und Fachplaner. Die Projektziele können so gemeinsam und zielgerichtet formuliert werden. Technische, finanzielle, umwelt-relevante und soziale Kriterien werden von Beginn an betrachtet und sind Grundlagen des weiteren Vorgehens. Dabei gilt es, Vorstellungen und Erwartungen des Bauherrn mit technisch und wirtschaftlich sinnvollen Lösungen durch den Planer und Berater zusammenzubringen. Nur dies kann zu einem befriedigendem und schlüssigem Ergebnis führen, das am Ende auch die Identifikation der Bewohner mit ihrem Zuhause fördert.

Vorbereiten, Planen, Durchführen – der Sanierungsprozess

Viele der Faktoren, die es zu berücksichtigen gibt, erscheinen selbstverständlich. Und doch ist es oft nicht leicht, ein entsprechend sinnfälliges Vorgehen zu strukturieren. Hierbei kann sich der Bauherr durch die Beauftragung eines Architekten erheblich entlasten. Nur in der Zusammenarbeit mit einem Architekten lässt sich ein ganzheitliches Planungskonzept umsetzen. Im Austausch müssen nicht nur die inhaltlichen Rahmenbedingungen geklärt werden, es muss auch Aufschluss darüber geben, ob im Laufe der Sanierung ein ständiger Dialog im Einverständnis folgen kann.

Denn vertrauensvolle Kommunikation und fachlicher Austausch sind wesentlich für das Zustandekommen guter und schlüssiger Lösungen.

Für den Ablauf entscheidend sind auch die Eigentumsverhältnisse. Bei Mehrfamilienhäusern mit einer Vielzahl von Eigentümern scheint es oft schwierig, Konsens über Investitionen zu erreichen. Die Kommunikation und das gemeinsame Entwickeln ganzheitlicher Lösungen wird schwieriger. Hier dient der Architekt als Kommunikator und Sachverständiger. Gleichzeitig bietet sich hier die Chance einer kollektiven Einbeziehung der Bewohner in den Planungsprozess, sodass letztlich eine höhere Akzeptanz für die durchzuführenden Maßnahmen erreicht wird.



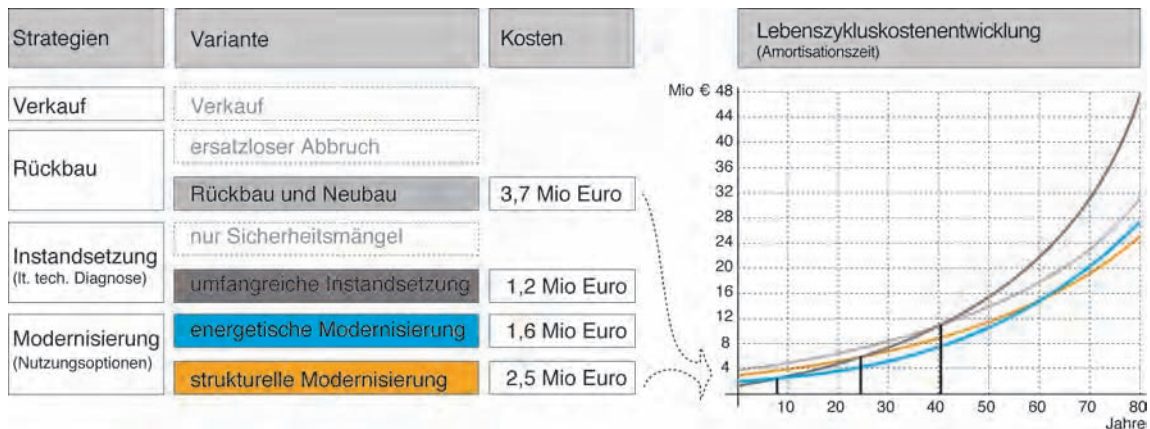
Zeit nehmen und Fehler vermeiden

Der Sanierungsprozess ist zumeist komplexer als der Planungs- und Bauablauf eines Neubaus. Um möglichst wenig Mühe mit einem sanierungsbedürftigen Objekt zu haben, wird oft auf die verfügbaren Standardprodukte zurückgegriffen, ohne das Gebäude als Gesamtsystem zu begreifen. Die übereilte und auf den ersten Blick günstigere Lösung kann zu empfindlichen Störungen der Gebäudeklimatik führen. Die möglichen Folgen dieser sog. „unterkomplexen“ Sanierungen mindern im besten Fall den Einspareffekt, können aber auch zu schweren Schäden an der Bausubstanz führen.

Für ein wirksames und auch gestalterisch befriedigendes Sanierungsprojekt ist ausreichend Vorbereitung nötig. Beim Abwägen zwischen den energetisch sinnvollen und architektonisch wünschenswerten Maßnahmen sollte ein klares Konzept entwickelt werden. Der Architekt ist im Auftrag des Bauherren für die integrale Planung, die Koordination aller Maßnahmen und die Steuerung der entsprechenden Fachleute verantwortlich.

Die Zusammenarbeit mit einem Architekten rechtfertigt sich in den individuellen Lösungen, die nicht „von der Stange“ des Fertigbauers kommen, sondern auf die aktuellen und zukünftigen Bedürfnisse des Bauherrn zugeschnitten werden können. Fristen, Administration und Formalitäten sind mit den Ansprüchen an Gestaltung, Funktionalität und Bauqualität ganzheitlich zu vereinen.

Architektenleistungen sind in verschiedene Phasen - von der Grundlagenermittlung über die Bauleitung bis zur Dokumentation - aufgeteilt. Jede Phase kann einzeln beauftragt und entsprechend getrennt nach der HOAI (Honorarordnung für Architekten und Ingenieure) abgerechnet werden. Die Beauftragung bis einschließlich der Ausführungsplanung und Bauleitung (Objektüberwachung) gewährleistet, dass das Planungskonzept in der Detailausführung auch tatsächlich umgesetzt wird.



Im Rahmen der Planung für die Erneuerung des Quartiers Normand in Speyer (siehe dazu Projektteil Erhalten) wurden verschiedene Strategien erörtert und anhand von vorher definierten Entscheidungsgrundlagen miteinander verglichen. Die Entscheidung für eine umfangreiche Modernisierung rechtfertigt die positive Lebenszykluskostenentwicklung. Höhere Investitionskosten werden durch geringere Betriebskosten ausgeglichen.

Planen kostet – und spart am Ende Geld

Der überwiegende Teil der energetischen Sanierungen wird nicht ganzheitlich geplant. Der planerische Mehraufwand und die höheren Investitionskosten am Anfang eines Projekts wirken abschreckend. Kosten sind immer ein entscheidender Faktor, jedoch spart eine gründliche Planungsphase bei der späteren Umsetzung in der Regel mehr Geld als sie kostet. Details und Bauteilanschlüsse werden im Vorfeld geklärt. Teure Bauverzögerungen, unschöne „Bastellösungen“ sowie Bauschäden werden vermieden.

Über mehrere Jahre versetzte Sanierungsschritte können durch eine detaillierte Planung so aufeinander abgestimmt werden, dass die Investitionskosten verträglich werden, sich die Maßnahmen aber nicht gegenseitig behindern. Selbst bei geringen finanziellen Möglichkeiten lohnt es sich, in die Planung zu investieren, um Kostensicherheit zu erhalten und die wirksamsten Schritte zuerst zu tun. So kann eine Bauaufgabe in mehreren Investitionsstufen durchgeführt werden, um die finanzielle Belastung den wirtschaftlichen Möglichkeiten und Förderkulissen anzupassen. Essentiell ist dabei allerdings, dass diese durch konkrete Planung aufeinander abgestimmt werden. Auch müssen Visionen entwickelt werden, um ein Ziel verfolgen zu können, das während der schwierigen Phasen trägt.

Laut den Architekten- und Stadtplanerkammern in Deutschland rentiert sich zum einen die frühzeitige Zusammenarbeit mit einem Architekten, zum anderen die Auslobung eines Wettbewerbs insbesondere finanziell. Durch die optimierte Planung und entsprechende Bauleitung können durchschnittlich drei Monate Bauzeit gespart werden, und gesparte Zeit ist gespartes Geld.*

*Bauherrenhandbuch, Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen (Hrsg.), Wiesbaden 2006

Wertschätzung – Kosten – Wertsteigerung

Einerseits kostet Bauen im Vergleich zu anderen Investitionen viel Geld, andererseits ist die Lebensdauer eines Gebäudes weit größer als bei anderen Objekten des täglichen Lebens. Durch lange Nutzungszeiten, meist jenseits der 50 Jahre, ist die Minimierung der laufend anfallenden Nebenkosten von besonderer Bedeutung. Es macht deshalb wenig Sinn, allein die Baukosten zu minimieren. Vielmehr gilt es, diese mit den laufenden Kosten gemeinsam zu betrachten. Dies sind sogenannte „Lebenszykluskosten“, die letztlich über den wirtschaftlichen Erfolg einer Baumaßnahme zuverlässig Auskunft geben und in Zukunft wohl Richtschnur für sinnvolles bauliches Handeln sein werden.

In solchen Überlegungen und Berechnungen ist zu berücksichtigen, dass steigende Energiepreise höhere Investitionen sinnfällig machen können. Weiter sind bei energetischen Maßnahmen die sogenannten „Sowieso“-Maßnahmen zu berücksichtigen. Solche Kosten würden ohnehin anfallen, wie z. B. eine überfällige Instandsetzung der Fassade, der Austausch maroder Fenster oder einer Heizungszentrale. In eine Berechnung der energetischen Sinnfälligkeit wären dann nur die Mehrkosten für eine über die Erfüllung heutiger Anforderungen hinaus gehende Qualitätssteigerung einzukalkulieren.

So kann eine langfristige Wertsteigerung in einem einzigen Planungs- und Bauvorgang bewältigt werden und ist, trotz höherer Anfangskosten auf lange Sicht die wirtschaftlichere Variante.

Unzusammenhängende Sanierungsmaßnahmen kosten in der Summe mehr und machen Aufwertungen in Gestalt und Nutzung schwierig.

Der Planungshorizont und damit auch die Amortisationszeit sollten in der Regel eine Generation erfassen und damit bei etwa 30 Jahren liegen. Das bedeutet auch, dass jeder bauliche Eingriff über diese Zeit ohne größere Nachbesserung vorhalten muss. Wenn keine langfristige Wohnperspektive besteht, erscheint dieser Zeitraum recht weit gefasst. Viele Hausbesitzer können sich nicht sicher sein, ob die Wertsteigerung ihnen oder ihren Nachfolgern noch zukommt. Dennoch kann durch umsichtiges Handeln zukünftigen Generationen Geld gespart und qualitativer Wohnraum hinterlassen werden. Zusätzlich unterstützen staatliche Förderungen und Modellvorhaben anspruchsvolle Projekte.

Wir sollten bereit sein, Belastungen auf uns zu nehmen, um die Chance der verantwortungsvollen Bestandssanierung zu nutzen. Sie spielt nicht nur eine zentrale Rolle bei der Energiewende, sondern schafft auch Komfortgewinn.

Die Wertschätzung, die Gebäude durch deren Benutzer erfahren, ist ausschlaggebend für die Bereitschaft, eine gestalterisch anspruchsvolle Sanierung durchzuführen. Nur wer die Wohnqualität und den finanziellen Wert seiner Immobilie zu schätzen weiß, entscheidet sich im Sanierungsfall für ein ganzheitliches Bearbeitungskonzept.

Bestand analysieren – Strategien entwickeln

Die Ergebnisse einer ersten Bestandsanalyse bilden die Basis für die individuelle Planung der Maßnahmen. Die Bestandsanalyse darf sich nicht nur auf die Beurteilung der Bauwerkssubstanz beschränken, sondern muss ebenso das Nutzerverhalten und daraus resultierende Bedarfe und technische Anforderungen berücksichtigen. Darüber hinaus ist auch das architektonisch-städtebauliche Umfeld wesentliches Kriterium für den ganzheitlichen Planungsansatz

– und dies sowohl auf gestalterischer als auch auf energetischer Ebene. Potenziale zur Schaffung einer nachhaltigen Energieversorgung müssen immer lokal identifiziert werden. Energetisch sinnvoll kann gegebenenfalls eine gemeinsame Nutzung erneuerbarer Energiequellen sein. Vor allem bei Reihenhäusern oder ähnlich dichten Wohnstrukturen sind Zusammenschlüsse empfehlenswert und wirtschaftlicher umsetzbar.

Einer Detektivarbeit gleich beginnt eine Spurensuche nach den größten Energieverlusten und Einsparpotentialen. Mögliche Lösungen werden im Zusammenhang mit der individuellen Gestalt und vorhandener, sowie möglicher Nutzerqualitäten vorbewertet. Das Ergebnis kann überraschen. In einigen Fällen kann allein mit der Umstellung der Heizungsanlage wesentlich gespart werden, während größere Maßnahmen gar nicht nötig sind.

Im Vordergrund soll hier stets die fundierte Auseinandersetzung mit den vorhandenen Qualitäten und Möglichkeiten der Gebäudehülle stehen. Falls verfügbar, müssen alte Bauzeichnungen oder Fotos recherchiert und diese mit der heutigen Situation abgeglichen werden. Die Geometrie aller Bauteile, die das Innere vom Äußeren trennen, müssen auf ihre Dämmeigenschaften und Luftdichtheit hin überprüft werden. Wie auch beim Neubau gilt hier:

Wer gut strukturiert und gründlich plant, spart am Ende Geld und erreicht das bessere Ergebnis.

Das Informationsangebot auf dem Gebiet der Sanierung hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Das Thema Energie ist aktuell und mittlerweile auf verschiedenen Ebenen im Verbraucherbewusstsein verankert. Neue Erkenntnisse und innovative Produkte führen zu immer mehr Lösungsmöglichkeiten. In der Vielzahl der Publikationen und neuen rechtlichen Vorlagen ist es für den Laien schwer, die Übersicht zu behalten.

In der Folge einer umsichtigen Bestandsanalyse lässt sich jedoch das weite Feld der Möglichkeiten sehr bald auf gut handhabbare, sinnfällige und koordiniert anzugehende Teilmaßnahmen zuspitzen. Die einzelnen Aspekte sollten in stetiger Wechselwirkung zu einem klar umrissenen Ziel formuliert werden. Kurze Bauzeiten und reibungslose Abläufe der einzelnen Bauphasen können kalkuliert und Kosten entsprechend gespart werden.

Kreative Lösungen durch Wettbewerb

Die Ausschreibung von Wettbewerben hat sich in der Vergangenheit besonders bei umfangreicheren Sanierungsprojekten, die im Besitz von Wohnungsgesellschaften oder der öffentlichen Hand sind, bewährt. Auswahlkriterien, gestalterische Vorgaben und ein fest definierter Kostenrahmen sind vorab im Detail zu klären. Der mit der Vorbereitung und Auslobung eines Wettbewerbs verbundene Mehraufwand rechtfertigt sich jedoch durch die Anzahl an Lösungsansätzen im direkten Vergleich. Wie Untersuchungen nachweisen, wird im Durchschnitt der ursprünglich kalkulierte Kostenrahmen durch die Auslobung eines Wettbewerbs um bis zu sechs Prozent reduziert.*

Darüber hinaus kann Interdisziplinarität gefordert und somit der ganzheitliche Gedanke des Prozesses gefördert werden. Für die Realisierung wird dann nicht nur das beste Entwurfskonzept, sondern auch das erfolgversprechendste Planungsteam beauftragt. Konkurrenz unter den verschiedenen Planungsteams fördert den Qualitätsanspruch und den Anspruch der Architekten an die eigene Leistung. Anonyme Wettbewerbe sind für die Durchführung öffentlicher Planungsaufträge ein sinnvolles Instrument, Aufträge objektiv, sachlich, und transparent zu vergeben.

*Bauherrenratgeber. Ein Ratgeber für alle Bauwilligen. Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen (Hrsg.), Wiesbaden 2006



Im Rahmen des Projekts <Model Home 2020> veranstaltete Velux einen geschlossenen Studentenwettbewerb. Studierende der TU Darmstadt erarbeiteten Entwürfe für die Modernisierung einer Doppelhaushälfte aus den 50er Jahren in Hamburg-Wilhelmsburg. Hinsichtlich Nachhaltigkeit, Nutzerorientierung, Kosteneffizienz und optimiertem Energiedesign entstanden verschiedenste Konzepte. Als Siegermodell ging der Entwurf von Katharina Fey hervor (Bild unten). Waren die Gärten der Siedlungshäuser ursprünglich dazu vorgesehen, die Bewohner in Krisenzeiten mit frischen Nahrungsmitteln zu versorgen, transferiert der Entwurf diesen Anspruch in die Gegenwart: Ein minimierter Energiebedarf, die Integration solarer Systeme und saisonale Speicher machen den Bewohner unabhängig von den Entwicklungen am Energiemarkt. Der Umgang mit Tageslicht, natürlicher Belüftung und sehr gute energetische Kennwerte überzeugten auch die Jury.

Sanierungsstrategien im gestalterischen Konzept

Wie sich im Zuge einer energetischen Sanierung auch die Gestalt positiv entwickeln kann, soll im Folgenden an Beispielprojekten gezeigt werden. Sie illustrieren unterschiedliche Konzepte ambitionierter energetischer Zielsetzungen mit hohem architektonischen Anspruch.

Für die Veränderung der äußeren Gestalt macht es Sinn, zwei grundsätzlich verschiedene Konzepte zu unterscheiden. Zum einen der Erhalt bzw. die Wiederherstellung der ursprünglichen Erscheinung, zum anderen die Transformation oder die gezielte Veränderung des Erscheinungsbildes.

Erhalten + Wiederherstellung der ursprünglichen Gestalt

Ohne maßgebliche Veränderung des Volumens oder der Fassade wird hier die Gestaltung möglichst originalgetreu erhalten bzw. wiederhergestellt. Dies betrifft oft jedoch nicht ausschließlich denkmalgeschützte Bauten, bei denen keine Veränderung beabsichtigt oder möglich ist. Zum einen sind in dieser Kategorie Beispiele der historisch oder denkmalpflegerisch korrekten Wiederherstellung bzw. dem Erhalt gezeigt. Zum anderen Ansätze, die vorsichtig den ursprünglichen Charakter des Gebäudes weiter entwickeln. Wesentlich charakteristische Elemente werden dabei erhalten und so in eine nicht mehr originalgetreue aber gültige Interpretation davon umgesetzt.

Die Optimierung der Gebäudetechnik, wirksame Dachdämmung und, wo immer möglich, die energetische Verbesserung von weniger repräsentativen Hoffassaden sowie Fensteraustausch sind hier gute Lösungsmöglichkeiten, auf sehr gute Einsparwerte zu kommen. Generell ist eine intensive Zusammenarbeit mit Spezialisten wie Bauphysiker und Energieplaner unerlässlich.

Auch die Bewohner sind auf einen bewussten Umgang mit dem Gebäude vorzubereiten.

Erhalten Kaserne Normand

Ort Speyer
Typologie Mehrfamilienhaus, Kaserne
Baujahr 1889
Wohnfläche von 2.795 m² auf 3.004 m²

Adresse Franz-Schöberl-Str. 11–15
Projektentwickler OSIKA GmbH
Bauherr Eigentümergemeinschaft
Architekt Aag, Armin Schäfer

Sanierung 2008
Heizwärmebedarf von ~185 auf 31 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von 207 auf 13 kWh/m²a
Sanierungskosten 4.806.400 € (1.600 €/m²)

Mit dem Ziel, die Mannschaftsgebäude und angeschlossenen Nebengebäude der ehemaligen Kaserne in Eigentumswohnanlagen umzuwandeln, begann für den Investor 2003 die Projektierung.



Quartier im Zentrum

Die Kaserne befindet sich in zentrumsnaher Lage in Speyer. Geprägt durch die militärische Nutzung, war die Kaserne zunächst ein von der Stadt abgekoppelter Komplex. Mehrere Einzelgebäude, darunter das Offizierskasino, Remisen, das ehemalige Waschhaus sowie die fünfgeschossigen Mannschaftsgebäude stehen in einem Rechteck angeordnet und umgeben den Exerzierplatz. Das Gelände ist heute in die verkehrstechnische Infrastruktur der umgebenden Wohnbebauung eingebunden. Zur Integration des Komplexes in den Stadtraum wurde ein differenziertes Nutzungskonzept erstellt. Qualitätvolle Außenanlagen, ihre Anbindung an die Gebäude und deren Nutzbarkeit für die Bewohner standen an erster Stelle.



Akteure

Mit allen Beteiligten konnten in einem längeren Prozess die Rahmenbedingungen der Sanierung, Genehmigung, Förderung und Finanzierung abgestimmt werden. Für das Projekt war es wichtig, dass für alle Akteure die Eckpfeiler verbindlich sind. Die rechtzeitige Zusammenarbeit mit genehmigungs- und förderungsrelevanten Stellen war entscheidend für den Erfolg der Projektierung. Der Interessensausgleich zwischen Vertretern sich entgegenstehender Ziele im Sinne des Gesamtprojektes war eine der entscheidenden Schwellen, die im Rahmen einer darstellbaren Finanzierung gemeistert werden mussten. Hierzu ist die Mitarbeit und aktive Unterstützung seitens der kommunalen Politik notwendig.

Der pfälzische Baumeister Franz Schöberl hatte das Gebäude 1889 für das zweite bayrische Pionierbataillon vor den damaligen Toren der Stadt Speyer erbaut. Die Herausforderung der Planer bestand darin, die Auflagen des Denkmalschutzes, der EnEV2007, aktueller Wohnbedürfnisse und der KfW-Förderbank zu erfüllen. Das Konzept des beauftragten Heidelberger Architekturbüros AAg Loebner Schäfer Weber war es, eine Gebäudequalität zu erreichen, die auch zukünftigen Anforderungen entspricht. Für Interessenskonflikte galt es einen Ausgleich zu finden, ohne zu große gestalterische Kompromisse eingehen zu müssen. So führten gegensätzliche Zielvorstellungen wie energetische Sanierung und Einhaltung der Denkmalpflegeauflagen oder die Durchgängigkeit eines Gestaltungs- und Qualitätslevels kontra zeitnahe Verkaufserfolg der Kommune von Bauland zu Konflikten, letztlich aber zu einem gelungenen ganzheitlichen Ergebnis.



Gestaltprägende Maßnahmen

Im Zuge des Umbaus zu einer barrierefreien Erschließung wurden die Vorzonen und Treppenhäuser mit hochwertigen Materialien ausgestattet und attraktiv beleuchtet. Wegeführung und Gestaltung erhöhen die Mieteridentifikation. Bauliche Veränderungen konnten trotz Auflagen in enger Absprache mit der Denkmalpflege durchgeführt werden. Dies betraf unter anderem die Gauben im Dachraum. Auch für den Anbau von Balkonen wurde ein Kompromiss gefunden. Statt einer vorgestellten Konstruktion konnten die Träger an filigranen Zugseilen abgehängt werden. Die Ziegelfassade in gelbroter Bänderung wurde restauriert. Zur Blockinnenseite wurden die Fenster zum Betreten der Balkone bodentief ausgeführt.



Fenster und Balkone

Die Fenster sind denkmalgerecht als Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit Holzrahmen und Sprossung ausgeführt. Der Anschluß an die Dämmebene wurde durch eine Hartschaumplattendämmung in den Laibungen platzsparend ausgeführt, um die schlanke Ansichtsbreite von außen zu gewährleisten. Eine weitere neue Konstruktion an der Fassade sind die angehängten großzügigen Balkone. Die Ausführung mit Isokörben ermöglicht eine thermisch entkoppelte Konstruktion mit Stahlträgerverankerung in der Bestandswand bzw. -decke. Durch den Umbau der Fenster wurde ein größerer Lichteinfall und ein moderner Raumeindruck in den Wohnungen erzielt.

Umstrukturierung der Grundrisse
für ein vielschichtiges Wohnungsangebot



Strategische Planung

Ein strategischer Prozess und eine auf 80 Jahre angelegte Lebenszyklusanalyse sollten helfen, alle relevanten Aspekte

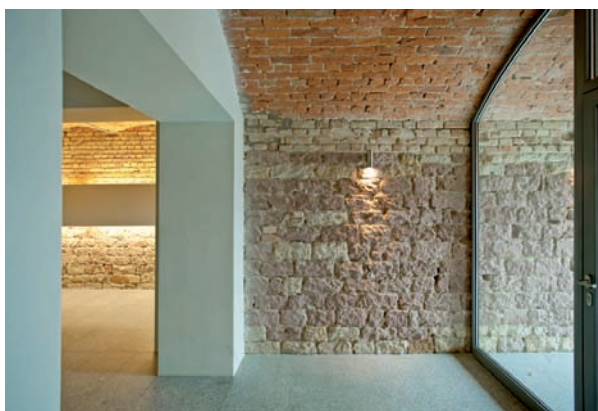
mit einzubeziehen. Es wurden Szenarien entworfen und anhand ihrer ökologischen und ökonomischen Stärken analysiert. Somit konnten die Planer mit Hilfe einer Software alle Ansätze vergleichen und bewerten. Untersucht wurden die energetische Modernisierung und vollständig strukturelle Neugestaltung der Wohnungen, Abbruch und Neubau mit gleicher Kubatur, eine Modernisierung im Sinne der EnEV 2007 und die bloße Beseitigung des Instandsetzungsstaus. Der Investor entschied sich für ein Umbaukonzept im Niedrigstenergiestandard.



Funktionalität

Auf dem gesamten Kasernenareal sollten 280 Wohneinheiten unterschiedlicher Wohnungstypen umgesetzt werden.

Diese Änderung der Nutzung machte eine funktionale Umstrukturierung notwendig. Im Mannschaftsgebäude wurden in Abstimmung mit den Denkmalaufgaben substantielle Umbauten vorgenommen. Die Erschließung wurde ergänzt und neue Aufzüge und Treppenanlagen installiert. Durch Rückbau von Wänden war eine neue Aufteilung möglich. Für die Eigentumswohnungen wurde mit innovativen Wohnformen und großzügigen Loggien und Balkonen auf ganz unterschiedliche und veränderte Bedürfnisse verschiedener Nutzer reagiert.



Innendämmung

Da die Außenfassade mit ihren horizontalen Bändern denkmalgeschützt ist, wurde eine Innendämmung eingebaut.

An der Innenseite des ca. 45 cm starken Mauerwerks wurden 10 cm Mineralwolle angebracht. Versorgungsstränge wurden möglichst nicht an Außenwänden und damit ohne separate Leitungsebene verteilt. An unvermeidlichen Durchdringungspunkten (Steckdosen, etc.), mussten dampfdichte Anschlussbauteile verwendet werden. Dezentrale Be- und Entlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung gewährleisteten den hygienisch notwendigen Luftaustausch und vermeiden Schäden durch eventuellen Tauwasseranfall.



Anlagentechnik

Die Gebäudetechnik wurde vollständig erneuert und trägt zum konsequent energiesparenden Konzept bei. Durch

die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung wird ein hygienischer Luftwechsel und der Abtransport der Feuchte aus dem Innenraum gewährleistet. Ein zentrales Nahwärmenetz sorgt für die Heizungs- und Trinkwassererwärmung. Ein Hackschnitzelwerk, unterstützt durch Dach-Photovoltaik, versorgt alle Einheiten im Quartier. Die Verwendung des nachwachsenden Rohstoffs wirkt sich positiv auf die Energiebilanz aus. Es wird nicht nur eine deutliche Reduktion des Primärenergiebedarfs erreicht, selbst die Anforderungen der EnEV 2007 an Neubauten werden um nahezu 50 % unterboten.

Erhalten Werkzeile

Ort	München
Typologie	Zeilenbebauung
Baujahr	1954
Wohnfläche	6.341 m ²
Adresse	Zielstattstraße, Leo-Gratz-Str.
Bauherr	Siemens Wohnungsgesellschaft mbH & CO. OHG
Architekt	K+P Architekten und Stadtplaner
Sanierung	2006–2009
Heizwärmebedarf	von 91,9 auf 32,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	von 60,0 auf 10,9 kWh/m ² a
Sanierungskosten	k. A.

Bestandteil der umfangreichen Maßnahme waren drei von insgesamt zehn Wohnriegeln im Nordwesten der Siedlung. Die Riegel wurden sukzessive und mit steigenden EnEV-Niveaus saniert. Neben der inneren Optimierung der Grundrisse ist vor allem die Wiederherstellung des 50er Jahre-Duktus von Beginn an die wesentliche Zielformulierung des Sanierungskonzeptes.



Stil der 50er

Typisch für architektonisch hochwertige Gebäude der 50er Jahre ist eine Anmutung von Leichtigkeit und eine

feine Detaillierung. Die hier im Zuge der Sanierung angebrachte Außendämmung führt zu einer größeren Wandstärke und damit verringertem Dachüberstand. Um das ursprüngliche Bild des leichten Daches zu erhalten, wurde der Dachüberstand konstruktiv verlängert. Das Traufdetail mitsamt der rechteckigen Kastenrinne betont die Leichtigkeit des oberen Gebäudeabschlusses. Besonders die auskragende obere Überdachung der Balkone prägt den Baukörper und verleiht dem Element Schwung und Eleganz.

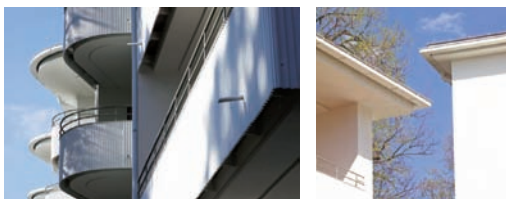


Akteure

Ziel für die Siemens Wohnungsgesellschaft (damals Eigentümer) war die Werterhaltung des Bestands. Bei die-

sem beispielhaften Projekt entschied die hauseigene Bauabteilung das erfahrene Münchner Architekturbüro Koch + Partner zu integrieren, um den hohen gestalterischen Ansprüchen zu genügen. Restauratoren bewerteten ursprüngliche Putzstrukturen und Farbnuancen, Denkmalpfleger und Sachverständige der dena erarbeiteten einen Konsens zwischen gestalterischen Belangen und energetischen und bauphysikalischen Erfordernissen. Durch die sukzessive Instandsetzung konnten Mieter ihre ursprünglichen Wohnungen wieder beziehen.

Denkmalschutz ist keine Voraussetzung für die objektgerechte Sanierung – er kann aber erheblich dazu beitragen. In den 80er Jahren zum ersten Mal saniert, ging die typische Architektursprache der 50er Jahre verloren. Erst in der Folge wurde die Siedlung des Architekten Emil Freymuth, die für Mitarbeiter der Firma Siemens gebaut wurde, als richtungsweisende Nachkriegsarchitektur erkannt und 1992 unter Denkmalschutz gestellt. Verfremdungen aus vorangegangenen Sanierungen wurden rückgebaut und alle Details an Dach und Fassade in das ursprüngliche Bild zurückgeführt.



Filigrane Anmutung

Exemplarisch ist bei dieser Maßnahme der Einsatz eines zunächst trivialen Wärmedämmverbundsystems (mit

insgesamt 18 cm Dämmung beim intensivst sanierten Riegel C mit EnEV-50 %) an den Fassaden - und das trotz Denkmalschutz. Die dickeren Wandstärken erforderten eine sensible Detaillausbildung von Dachtraufe und Sockel, auch die Lage der Fenster in der Laibung prägt die Außenwirkung stark. Die betonierten Balkone werden ober- und unterseitig gedämmt, jedoch so gestaltet, dass dieses nicht von außen wahrnehmbar ist. Die typisch filigrane Anmutung von 50er-Jahre Bauten wird einschließlich ihrer dezenten Farbigkeit wieder sichtbar gemacht.



Fenstereinteilung

Die für die 50er Jahre typische Fenster-Tür Kombination in Wohn- und Schlaf-

räumen wurde durch bodenbündige Festverglasungen und anschließende Balkontüren ersetzt. Die in den 80er Jahren verloren gegangene Fensterteilung wurde wieder hergestellt. Die Dreifach-Verglasung wurde in die Ebene der Außendämmung gesetzt. Dies verhindert Wärmebrücken, ist bauphysikalisch einwandfrei und optimiert den Tageslichteinfall. Um Feuchteschäden in Folge der hohen Dichtheit vorzubeugen, wurden dezentrale Wohnungslüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung eingebaut.

Erhalten Villa Alpenblick

Ort Konstanz
Typologie Villa, Mehrfamilienhaus
Baujahr 1905
Wohnfläche von 185 m² auf 250 m²

Adresse Konstanz Bodensee
Bauherr Privat
Architekt Schaller-Sternagel

Sanierung 2003
Heizwärmebedarf von 249 auf 80 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von 300 auf 100 kWh/m²a
Sanierungskosten 150.000 € (600 €/m²)

Das freistehende Fachwerkhaus von 1905 sollte, neben einer energetischen Sanierung, zu einem Mehr-Generationenhaus umgebaut werden. Das Konzept der Architekten Schaller + Sternagel sah für die Modernisierung 2003 vor, trotz möglichst geringer Eingriffe den Energiebedarf zu reduzieren.



Villa mit Ausblick

Ihren Namen erhielt die Villa Alpenblick auf Grund ihres Standortes. Die Lage oberhalb von Konstanz ermöglicht

Ausblicke über die Stadt hinweg zu Bodensee und Alpen. Das Gebäude selbst wird bestimmt durch Ornamente und Anbauten unterschiedlicher Materialität. Weißer Außenputz, blaue Fensterläden und Holzschindeln, rote Dachziegel sowie ein Sockel aus massivem Sandstein bilden ein feines Zusammenspiel. Die Proportionen der einzelnen Elemente sind sorgfältig aufeinander abgestimmt und machen den Charme einer Villa der Jahrhundertwende aus.



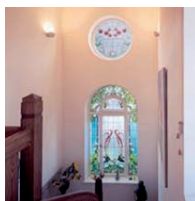
Besitzer und Bewohner

Die Wohnbedürfnisse der drei Generationen einer Familie waren entscheidend bei der Sanierung des Gebäudes. Im

Anschluss an eine Energieberatung erhielt das Büro Schaller+Sternagel den Auftrag für den Umbau. Im Obergeschoss wurde die räumliche Aufteilung verändert. Geschossweise konnte die Innendämmung der Wände eingebracht sowie sämtliche Elektro-, Heizungs- und Sanitärinstallationen erneuert werden. Da im ersten Schritt das zuvor unbewohnte Dachgeschoss ausgebaut wurde, konnten die Bewohner im Lauf der fortschreitenden Sanierung geschossweise umziehen. Den Bauprozess in bewohntem Zustand abzuwickeln ging auf Wunsch und Engagement der Bewohner zurück.

Vor dem Beginn des Umbaus wurden zunächst alle Möglichkeiten der finanziellen Förderung geprüft. Im Rahmen des CO₂-Minderungsprogramms der KfW-Förderbank waren zinsgünstige Darlehen und Tilgungszuschüsse verfügbar. Ein kommunales Programm der Stadt Konstanz bezuschusste Einzelmaßnahmen.

Der kundige Umgang mit Materialien und Details spielte in diesem Projekt die Schlüsselrolle. Die kleinteilige Fassade sowie die verschieften Schindeleindeckungen und Schmuckelemente des Daches mussten behutsam behandelt werden. Neue Elemente wie Geländer und Briefkastenanlage wurden schlicht und modern ausgeführt.



Fensteröffnungen

Die Fassade des Gebäudes ist durch die vielfältigen Fensteröffnungen besonders geprägt. Typisch für den Baustil ist das Zusammenspiel aus unterschiedlichen Größen, Positionen und Unterteilungen. Die Kastenfenster mit zwei hintereinanderliegenden Einfachverglasungen wurden entfernt. Holz-Aluminium-Fenster mit einer Zwei-Scheiben-Wärmeschutzverglasung ersetzen die alte Konstruktion. Für den Erhalt der Schmuckverglasungen im Treppenhaus konnte eine individuelle Lösung gefunden werden: Vor das Bleiglasfenster wurde raumseitig eine Isolierglasscheibe gestellt.



Materialität

Ohne Auflagen durch den Denkmalschutz zu haben, wurde das Gebäude als schützenswert betrachtet und die detailreiche Fassade berücksichtigt. Die Maßnahmen beschränken sich daher konsequent auf die Innenseite der Wände. Um die Innendämmung der Holzfachwerkkonstruktion durchzuführen, wurde eine Metallständerkonstruktion aufgestellt und die Wandstärke annähernd verdoppelt. Es wurden 10 cm Mineralwolle eingebracht und sämtliche Anschlüsse zu Decke, Boden und Dach sorgfältig ausgeführt.

Erhalten Patrizierhaus

Ort Johannisberg
Typologie Fachwerk
Baujahr ca. 16. Jahrhundert
Wohnfläche von 210 m² auf 214 m²

Adresse Pfarrer-Neuroth-Str. 1
Bauherr privat
Architekt Stephan Dreier

Sanierung 2007
Heizwärmebedarf –
Primärenergiebedarf –
Sanierungskosten 291.000 € (1.360 €/m²)

Nach mehrjährigem Leerstand sollte das Fachwerkhhaus mit Hilfe des Architekten Stephan Dreier umfassend saniert werden. Die Bausubstanz aus unterschiedlichsten Epochen wies große Schäden auf. Für die originalgetreue Modernisierung wurden zwischenzeitliche Sanierungen rückgängig gemacht und wesentliche Elemente rekonstruiert.



Altstadtsituation

Die ehemalige Gaststätte befindet sich im Altstadtzentrum von Johannisberg im Rheingau. Es steht frei mit einer

Grenzbebauung nach Norden. Fassadenstrukturen spielen in einer Altstadtsituation eine besonders wichtige Rolle. Haptik, Materialität und Fassadenöffnungen der Gebäude spiegeln regionale Traditionen wieder und stehen in Bezug zueinander. Daher ist die Vorgehensweise beim Patrizierhaus nicht nur für das Einzelobjekt von Bedeutung. Die Wiederherstellung der ursprünglichen Fenster und Fachwerkwände korrespondiert mit der Umgebung und wertet die stadträumliche Situation auf.



Akteure

Die Bauherren suchten zusammen mit ihrem Architekten ein altes Anwesen im Rheingau. Der entscheidende Tipp für den Erwerb des Objektes in Johannisberg kam vom Landesamt für Denkmalpflege, das schon seit längerem einen geeigneten Investor mit dem nötigen Verständnis für den Umgang mit historischer Bausubstanz für das leerstehende Objekt suchte. Fördermittel flossen durch zinsverbilligte Darlehen des KfW-Gebäudesanierungsprogramms sowie durch Zuwendungen des Landesamtes für Denkmalpflege. Aufgrund des erheblichen Sanierungsstaus war der schlechte Bauzustand bereits vor den Freistellungsarbeiten kalkulierbar, unerwartete Überraschungen blieben aus.

An der äußeren Gestalt wird die originalgetreue Modernisierung an der Fensterteilung, dem Sichtfachwerk und auch am Eingangsbereich ablesbar. Die Detaillösungen der unterschiedlichen baulichen Strukturen gehen auf eine engagierte Auseinandersetzung beauftragter Fachplaner zurück. Die Besitzer des Objekts spielen eine wichtige Rolle bei der Sanierung. Um die Umsetzung möglich zu machen, mussten Einschränkungen in Kauf genommen werden. Zu nennen sind beispielsweise die verkleinerten Fenster und die damit einher gehende geringere Versorgung mit Tageslicht. Die umfangreiche Finanzierung wurde auch über das KfW-Gebäudesanierungsprogramm und das Hessische Landesamt für Denkmalpflege ermöglicht.



Denkmalschutz

Die frühesten noch vorhandenen Bereiche des Gebäudes wurden um 1560 errichtet. In den folgenden Jahrhunderten

wurden An- und Umbauten vorgenommen sowie die Größe und Lage der Öffnungen verändert. Die vorherigen Sanierungen hatten vornehmlich die alten Strukturen zugebaut oder verkleidet. Die Wiederherstellung des ursprünglichen Bildes war Planungsansatz der Sanierung. Die differenzierten Fassaden machten eine äußere Dämmlage unmöglich. Durch die Dämmung von Dachgeschoss und Keller konnte der Wärmeschutz dennoch verbessert werden. Auf eine Dämmung der dicken Bruchsteinwände wurde vollständig verzichtet. Dafür erfolgte eine Ertüchtigung der Fachwerkwände mit einer Innendämmung mit Schilfrohmatten und Strohlehmputz.



Rekonstruktion

Die Konstruktion aus Holzfachwerk und Bruchsteinmauerwerk war von außen größtenteils verputzt. Für die

Wiederherstellung des Erscheinungsbildes wurden im Innen- und Außenraum einzelne Teile rekonstruiert. In der Bruchsteinwand wurden die gotischen Fensteröffnungen vollständig wiederhergestellt. Traufseitig wurde im Bereich des Obergeschosses eine Fachwerkwand von 1560 zunächst abgebaut und unter Verwendung noch brauchbarer Hölzer neu konstruiert. Am Giebel wurde eine Schieferbekleidung angebracht. Das älteste Bauteil im Inneren ist eine bemalte Fachwerkwand von 1636, deren originale Fassungen restauriert wurden. Der Innenausbau orientierte sich größtenteils am Bestand. Zusätzlich zur erneuerten Haustechnik kann im Winter ein Holzofen betrieben werden.

Erhalten Altbau

Ort	Ludwigshafen
Typologie	1900–1902
Baujahr	Blockrandbebauung
Wohnfläche	von 615 m ² auf 650 m ² (beide Gebäude)
Adresse	Limburgstr. 19, 21
Projektentwickler	OSIKA GmbH
Bauherr	5 private Eigentümer
Architekt	Bernd Melcher
Sanierung	2001–2002
Heizwärmebedarf	von 277 auf 72 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	von 355 auf 101 kWh/m ² a
Sanierungskosten	850.000 € (1.308 €/m ²)

Die beiden Nachbargebäude der Jahrhundertwende standen bereits einige Jahre leer, bevor sie als Baudenkmäler unter Schutz gestellt wurden. Mit Hilfe eines Teams aus Projektentwickler, Fachingenieuren und Architekt konnte die private Eigentümergemeinschaft 2002 eine Sanierung und Revitalisierung durchführen.



Stadttraum

Die Gebäude aus dem 18. Jahrhundert sind Vertreter der Neurenaissance mit detailreichem Sandsteindekor. Sie tragen wesentlich zum charakteristischen Bild des gründerzeitlichen Straßenzugs bei. Nach langem Leerstand war die Gebäudesubstanz stark beschädigt. Infolge der fehlenden Beheizung waren einige Wände durch eingedrungenes Regenwasser aufgefroren. Die Aufnahme in die Ludwigshafener Denkmaltopografie war der Auslöser für den Sanierungsprozess. Die Wiedererweckung der beiden Gebäude sollte zu einer Wiederbelebung des ganzen Straßenzugs führen.



Initiative Bauherrengruppe

Der schlechte bauliche Zustand der beiden Objekte stellte Besitzer und Planer bei Projektbeginn vor eine schwierige Aufgabe. Eine Gemeinschaft aus fünf privaten Besitzern initiierte die Sanierung der beiden Gebäude. Hierzu wurde der Architekt Bernd Melcher mit dem Projekt direkt beauftragt. Teils vermietet oder selbst bewohnt, konnte eine hohe Wohnqualität geschaffen werden. Im Erdgeschoss wurden die ursprünglichen Ladenräumlichkeiten zu Büroräumen umgebaut. Die Grünfläche hinter dem Haus wird als gemeinschaftlicher Garten genutzt. Auch die gemeinsame Nutzung des Hausanschlussraums spart Platz und Energie.

Einige Ausstattungselemente, wie der Terrazzoboden im Eingangsbereich, die Holztrepfen und Wohnungseingangstüren konnten wieder aufbereitet werden. Das Gebäude wurde in großen Teilen entkernt und sämtliche Installationen entfernt. Die Anlagentechnik der beiden Gebäude wurde zentral angeordnet. Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und ein Gas-Brennwertkessel sorgen für ressourcensparende Belüftung und Beheizung. Fünf Flachkollektoren leisten die Trinkwassererwärmung und wurden in das mit 24 cm Mineralwolle gedämmte Dach integriert. Die Bestandsfenster wurden gegen neue Holzfenster in historischer, denkmalgerechter Teilung mit Zierprofilen und Wärmeschutzverglasung ausgetauscht.



Fassaden

Seit einem Jahrhundert unangetastet waren Substanz und Erscheinungsbild angegriffen, aber originalgetreu. Die denkmalgeschützte Straßenfassade machte eine äußerliche Dämmung unmöglich, jedoch wurden defekte Sandsteinelemente ausgetauscht. Ein konventioneller Vollwärmeschutz der Hoffassade (16 cm Neopor, mineralischer Farbanstrich) und Innendämmung an der Schmuckseite (teils mit 8 cm Neopor, Mineralwolle Isover), verbesserte den U-Wert der Wände. Als Dampfbremse wurde eine feuchteadaptive Klimamembran eingesetzt. Der Blower Door Test zum Nachweis der Luftdichtigkeit erzielte sehr gute Werte.



Monitoring

Innendämmungen sind bauphysikalisch anspruchsvolle Konstruktionen und bergen in der Ausführung Risiken für die Bausubstanz und das Raumklima. Der Einbau von Messsonden in Wänden und Holzbalkenköpfen in Zusammenarbeit mit dem Passivhaus Institut Darmstadt ermöglicht eine gründliche Überwachung der Wärme- und Feuchtekenwerte. Der Projektentwickler nutzt die Daten seit 2002 für ein Langzeitmonitoring. Alle Maßnahmen haben sich bewährt. Der gemessene Heizwärmebedarf von 40 kWh/m³a bestätigt auch die Effizienz.*

*Nachlesbar auf www.passiv.de im Protokollband 32 „Mehrfamilienhäuser in Ludwigshafen“.

Erhalten Bürgerhaus

Ort	Köln
Typologie	Blockrand
Baujahr	1904
Wohnfläche	von 570 auf 730 m ²
Adresse	Franziskastr. 3a
Bauherr	Eigentümergeinschaft
Architekt	Boris Enning
Sanierung	2005
Heizwärmebedarf	von ~300 auf 21 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	von ~185 auf 103 kWh/m ² a
Sanierungskosten	244.000 € (334,25 €/ m ²)

Das denkmalgeschützte Wohnhaus aus dem frühen 20. Jahrhundert befindet sich im urbanen Kölner Stadtteil Nippes inmitten einer dichten Blockrandbebauung. Die Sanierung geht auf die Initiative der Eigentümergeinschaft zurück, die sich ihren Architekten suchten.



Handwerkliche Qualitäten

An das gründerzeitliche Vorderhaus mit repräsentativer Stuckfassade schließt im Hof ein schlichtes Werkstattgebäude an.

Die klassischen Etagenwohnungen des Vorderhauses entsprechen ganz den großbürgerlichen Standards der Jahrhundertwende mit Stuckdecken, Profilholztüren und Holzdielenböden. Die handwerkliche Qualität der Entstehungszeit zeigt sich besonders in den kunstvoll verzierten Treppengeländern und Terrazzoböden im Treppenhaus. Die Loftwohnungen in der ehemaligen Schreinerwerkstatt sind geprägt von Sichtmauerwerk, rohen Beton- und Kappendecken sowie Türen aus geschmiedetem Stahl. Das neu ausgebaute Souterrain der Werkstatt erhielt eine Bauteiltemperierung im Sockelbereich. So ist auch hier die Nutzung als Wohnraum möglich.



Eigentümergeinschaft

Für die Gruppe der Besitzer, darunter mehrere Familien, war teilweise eine Umstrukturierung der Wohnungsauf-

teilung notwendig. Daher wurden in der Vorplanung individuelle Wünsche ausformuliert und erst dann die passende Etage zugeordnet. Die frühe Festlegung aller Ausstattungsmerkmale und Details in gemeinsamen Treffen mit dem Architekten hat die im Anschluss straff organisierte Realisierung ermöglicht. Zur Beschleunigung der Vergabe und Durchführung aller Bauleistungen hat die Eigentümergeinschaft einen Bevollmächtigten aus ihren Reihen bestimmt. Die Koordination der Fachplaner übernahm der Architekt, der auch alle anstehenden Entscheidungen für den Bevollmächtigten vorbereitete.

Die besondere Spannung des Ensembles liegt im reizvollen Kontrast zwischen den historischen Details und Materialien des Vorderhauses und der rohen und schlichten Ausbildung des Werkstattgebäudes. Die Sanierung hat dieser Situation Rechnung getragen und durch Herausarbeiten der jeweiligen gestalterischen Qualitäten verstärkt.



Balkone und Öffnungen

Hofseitig vor die Fassade gestellte Stahlbalkone erweitern den Wohnraum zum gemeinsam genutzten, sonni-

gen Hinterhof. Die alten, einfachverglasten Fenster wurden ersetzt mit Zwei-Scheiben-Isolierverglasung. Die Fensterteilungen entsprechen den ursprünglichen Proportionen mit zwei bis drei Öffnungsflügeln und einem Oberlicht. Soweit es möglich war, wurden die vorhandenen Türen im Innenraum erhalten oder gebrauchte alte Stücke eingebaut. Das Auftreiben von passenden Türen ist der Initiative eines Eigentümers zu verdanken, der sehr engagiert und erfolgreich bis in das Münsterland recherchiert hat. Die Wohnungseingänge mussten nachträglich den Brandschutzanforderungen entsprechend angepasst werden.



Ornamentik

Durch den denkmalgeschützten Status von straßenseitiger Fassade, Hofgebäude, Treppenhäusern, Böden und

Stuckdecken war die Behandlung der Oberflächen maßgeblich. Hier hat das Projekt sehr von dem Engagement eines Eigentümers profitiert, der Teilhaber eines familiengeführten großen Stukkateurbetriebes im Münsterland ist. In den Wohnungen wurde in erster Linie Gipsputz verwendet und die abgeformten Stuckverzierungen wieder originalgetreu angebracht. An der ornamentierten Nordfassade wurde der Putz aufgearbeitet und damit Fassadentiefe und Außenwirkung wiederhergestellt. Innen wurde an einigen Stellen ein Thermoputz verwendet. An den denkmalpflegerisch unbedeutenden Wänden zum Nachbargrundstück ist ein WDVS eingesetzt.

Erhalten Fachwerkhaus

Ort Margetshöchheim
Typologie Einfamilienhäuser
Baujahr 18. Jahrhundert
Wohnfläche von 71 auf 132 m²

Adresse Dorfstraße 46
Bauherr Privat
Architekt baumeister & architekten

Sanierung 2009–2010
Heizwärmebedarf von ~238 auf 82 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von ~360 auf 125 kWh/m²a
Sanierungskosten 190.000 € (1.440 €/ m²)

Das Anwesen liegt im Altortkern des Maindorfes Margetshöchheim. Der Charakter des Straßendorfes wird geprägt durch giebelständige, zweigeschossige Wohnhäuser mit Sattel- oder Walmdach im Wechsel mit hohen Hoftoren und Mauern. Die Staffelung, dazu die Straßenbebauung sowie schmale Straßen und Gassen erzeugen eine starke räumliche Wirkung.



Ortsbildprägend

Drei gestaffelte Gebäude, beginnend mit einem giebelständigen Haupthaus mit Tordurchfahrt aus dem frühen 18. Jahr-

hundert, einem anschließenden Baukörper aus dem 19. Jahrhundert sowie einem freistehenden Gebäude in Ziegelbauweise aus der Nachkriegszeit bilden auf der Südseite des Grundstücks ein Ensemble. Das Haupthaus wies bis auf den straßenseitigen Giebel eine noch intakte Fachwerkstruktur in Ober- und Dachgeschoss auf, einschließlich der ursprünglichen Bundwände in Eiche. Das Gebäudeensemble ist als ortsbildprägend eingestuft. Die Bewahrung der charakteristischen Orts- und Raumstruktur ist ein zentrales Anliegen der Kommune.

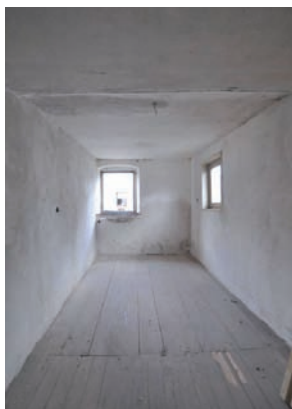


Kommunale Förderung

Zur Unterstützung der Finanzierung des umfänglichen Vorhabens sollte ein Sanierungszuschuss der Kommune

dienen. Im Vorfeld musste hierzu eine Stellungnahme des von der Gemeinde bestellten Sanierungsbeauftragten eingeholt werden. Voraussetzung ist die Lage des Objektes in einem ausgewiesenen Sanierungsgebiet sowie die geschichtliche, künstlerische oder städtebauliche Bedeutung. Nach Ermittlung der förderfähigen Kosten wurde der Zuschuss berechnet. Eine Durchsprache der zulässigen, aber auch erforderlichen Wand- und Dachaufbauten des Architekten Sebastian Baumeister mit dem Sachverständigen war unabdingbar im Vorfeld des Energiesparnachweises.

Das im Dachbereich ausgebaute Haupthaus soll als Einfamilienwohnhaus mit modernem, zeitgemäßem Grundriss genutzt werden. Das dritte Gebäude wird nur gesichert, das vorhandene Schleppdach entfernt und zukünftig als Freisitz genutzt. Die bestehende 2,50 m hohe Grenzwand wird entfernt und vereint die zunächst getrennten Grundstücke.



Gestaltungssatzung

Für die Ausführung der Fassadendetails und -oberflächen wurden bei der Gemeinde Farb- und Materialmuster

vorgelegt. Die Beurteilung erfolgte durch den für das Dorfsanierungsprogramm zuständigen Architekten. Die Auflagen ergaben sich aus der Gestaltungssatzung und betrafen die Farbgebung, Materialität und Dimensionierung von Fenster- und Gaubenflächen. Fallrohre, Dachrinnen und Verwahrungen waren beispielsweise in Kupfer oder Zink auszuführen oder mussten in einem zu Dach oder Fassade passenden Farbton gestrichen werden. Weitere Anforderungen betrafen den Außenputz, die Fenstergliederung und -unterteilung mit Sprossen, Tür- und Fenstermaterialien in Holz, Natur oder hellgrau gestrichen.



Wärmeschutz

Zeitgemäße Dämmstandards sollten erbracht werden, ohne die ursprüngliche Gebäudestruktur wesentlich zu

verändern. Als KfW-Effizienzhaus 100 (EnEV2007) erhielt die beheizte Gebäudehülle einen Vollwärmeschutz aus Mineralfaser. Beim straßenseitigen Giebel musste auf die Außendämmung verzichtet werden, da bestehende Sandsteingewände erhalten bleiben sollten. Hier wurde eine Innendämmung in Form von Kalziumsilikatplatten verwendet. Im Sockelbereich wurden Heizungsleitungen integriert, die eine Bauteiltemperierung bewirken und die Restfeuchte aus dem bestehenden Natursteinmauerwerk wegheizen. Der Übergang von Außen- zu Innendämmung wurde mit flankierenden Innendämmplatten bauphysikalisch korrekt ausgeführt.

Erhalten Bauernhaus

Ort Oltingen
Typologie Freistehendes Bauernhaus
Baujahr 1850
Wohnfläche von 124 auf 253 m²

Adresse Hauptstrasse 13
Bauherr Privat
Architekt Christoph Ecker

Sanierung 2007
Heizwärmebedarf –
Primärenergiebedarf von ~340 auf 63,9 kWh/m²a
Sanierungskosten 560.000 € (2.200 €/m²a)

Das Bauernhaus steht im Ortskern von Oltingen, einem kleinen Dorf im Baseler Land. Durch einen im Süden angrenzenden Nachbarbaukörper war die Tageslichtsituation im Erdgeschoss nur von minderer Qualität. Marode Bauteile, mangelnde Luftdichtheit und veraltete Elektroinstallationen führten zu einer Rückführung in den Rohbau.



Neuer Inhalt im alten Kleid

Die Bausubstanz des 1850 errichteten Gebäudes war aufgrund mangelnder Instandhaltung erheblich beschädigt, als

Teil des Oltinger Ortskerns aber als schützenswertes Bauwerk „von nationaler Bedeutung“ eingestuft. Der Umriss des alten Bauernhauses hat sich daher lediglich auf der Rückseite geändert, hier wurde der bestehende Holzschopf ausgebaut und durch einen Anbau ergänzt. Im Kontrast zum groben, teilweise naturbelassenen Bruchsteinmauerwerk, prägen neue, sehr reduzierte und glatte Einbauten den Innenraum.



Akteure

Auf der Suche nach einem alten Gebäude mit viel Potential stieß der Architekt Christoph Ecker 2002 auf das Bauernhaus in Oltingen. In großen Teilen bisher unsaniert mußte das Gebäude als Wohnort der Familie instandgesetzt und vergrößert werden. Bereits vor der Umsetzung der Sanierung 2007 lebte die Familie bereits im Haus und konnte alle Jahreszeiten und Lichtverhältnisse erleben. Die innere Umstrukturierung ist somit ganz auf die individuellen Wohnbedürfnisse abgestimmt. Die jetzige Orientierung zur Gartenseite und zur Gebäudemitte verbessert den thermischen und akustischen Komfort.

Durch die Sanierung fällt heute weitaus mehr natürliches Licht ins Gebäude, ohne die straßenseitigen Fensterformate verändert zu haben. Mit Fenstern nach Norden und Osten sowie einem, die gesamte Raumbreite überspannenden Oberlicht ist die Tageslichtversorgung bis in die Nachmittagsstunden gewährleistet.



Fassade und Material

Das Haus musste mehr oder weniger in den Rohbau zurückversetzt werden. Nur Wände, Holzdecken und der Dachstuhl

blieben stehen. Um den Minergiestandard (Schweizer Pendant zur EnEV; siehe Glossar) zu erfüllen, wurden bis auf die unangetastete Straßen- und Südfassade alle übrigen Bauteile bis zu 30 cm stark gedämmt. Gerade am Übergang zwischen gedämmten und ungedämmten Bauteilen bedarf es einer bauphysikalischen Untersuchung, um Bauschäden zu vermeiden. Der Anbau wurde in Fertigelementbauweise realisiert. Die Verkleidung aus unbehandelten Lärchenholz gewinnt mit der Zeit an Patina wie auch die sonstige Bausubstanz.



Funktionalität

Durch den Anbau konnte der Grundriss neu strukturiert werden. Zimmer, die in Richtung Süden liegen und durch das

Nachbarsgebäude verschattet sind, werden zukünftig als Nebenräume genutzt. Der Anbau auf der Gartenseite im Osten liegt leicht erhöht, hier befindet sich das Esszimmer. Der Innenausbau konzentriert sich auf räumliche Großzügigkeit, gezielte Akzente durch natürliche Belichtung sowie ein Spiel aus natürlichen Baustoffen und Texturen. Im Bodenbereich wurden vorwiegend massive Materialien, wie beispielsweise Eiche und Jurakalk eingesetzt.

Verändern des Erscheinungsbildes

Hohe Freiheitsgrade bei der Sanierung des Bestands führen leider häufig zu gestalterischem Wildwuchs. Die Darstellung vermeintlicher Individualität schwächt das Ensemble, der Stadtraum zerfällt in Einzelkörper. Gerade die freie Weiterentwicklung der bestehenden Architektur erfordert einen fachlich sehr kompetenten und verantwortungsbewussten Umgang und eröffnet den Weg zu einer eigenständigen und meist technisch kompromisslosen Neuinterpretation, die das Gebäude in Nutzung und Wirkung verändern kann. Auf diesem Wege kann Wohnraum auch neuen Anforderungen leicht angepasst, erweitert oder sogar in Teilen rückgebaut werden. Architektonisch wie städtebaulich können so neue Qualitäten entstehen.

Verändern Wohnquartier

Ort Hamburg
Typologie Zeile, Wohnsiedlung
Baujahr 1958–1960
Wohnfläche von 7.225 m² auf 11.950 m²

Adresse Altenhagener Weg 1–5
Bauherr Helvetia Versicherung Ag Ffm
Architekt springer architekten

Sanierung 2008
Heizwärmebedarf von 200 auf 60 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von 350 auf 67 kWh/m²a
Sanierungskosten ca. 1.100 €/m²

Das Wohnquartier am Altenhagener Weg in Hamburg ist eine typische Wohnsiedlung aus den späten 50er Jahren. Dementsprechend hoch ist der Vorbildcharakter dieser prototypischen Sanierungsmaßnahme: Neben der umfassenden baulichen und energetischen Ertüchtigung des Bestandes wurde die Siedlung auf Restflächen des Baugrundstücks durch vier neue Punktbauten ergänzt.



Gebäudekomplex

Das Wohnquartier liegt im Osten Hamburgs, die Innenstadt ist dank guter öffentlicher Anbindung in 30 Minuten zu

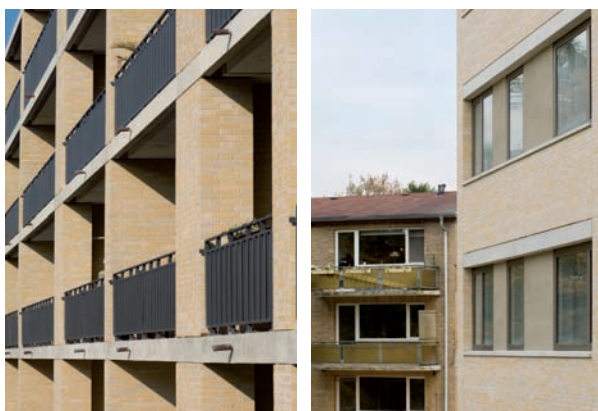
erreichen. Die Bestandsgebäude wurden für eine optimale Lichtausbeute strikt diagonal und im großzügigen Abstand auf das Gelände gesetzt. Daraus ergaben sich dreiecksförmige Restflächen, bisher für Garagen genutzt, die im Zuge der Sanierung mit Punkthäusern bebaut werden konnten. Die durchgrünte Siedlung mit altem Baumbestand bietet Platz für vielschichtige Wohnformen, inmitten großzügiger Freianlagen ist ein besonders familienfreundliches Umfeld gegeben.



Akteure und Prozess

Der Bauherr, die Helvetia Versicherungsgruppe, war an einer ganzheitlichen Lösung interessiert. Alle auswärtigen

Projekte der Schweizer werden in gestalterischer Hinsicht durch einen Architekten betreut, welcher dem Vorstand des Bauherrn direkt zugeordnet ist. Im Jahr 2003 lobte dieser einen Architektenwettbewerb aus, den Springer Architekten als Generalplaner für sich gewannen. Aufgrund der politischen Reichweite solcher Sanierungen war die intensive und konstruktive Zusammenarbeit mit dem Hamburger Oberbaudirektor Prof. Jörn Walter von Bedeutung. Ohne ihre Herkunft aus der Wiederaufbauzeit zu verleugnen, hat die Siedlung einen neuen, zeitgemäßen architektonischen Ausdruck gefunden.



Ziegelfassade

Die bestehende zweischichtige Ziegelwand wurde durch eine vorgestellte und hinterlüftete Ziegelfassade vor einer 10 cm starken Wärmedämmschicht ergänzt. Eine Kerndämmung ergab weder aus energetischer noch konstruktiver Sicht eine zukunftsfähige Lösung. Die typische Hamburger Fassade stellte sich aufgrund geringer Instandhaltungskosten mittelfristig als wirtschaftlich vertretbar und langfristig als vorteilhaft dar. Da es sich bei den Riegeln um maximal viergeschossige Baukörper handelt, konnte die Ziegelfassade ohne bautechnisch problematischen Lastabtrag separat gegründet werden.



Balkone

Balkone im Bestand stellen meist starke Wärmebrücken dar. Die Geschossdecke läuft häufig ohne thermische Trennung in den Außenraum durch und leitet Wärme aus dem Innenraum ab. Die Auskühlung auf der Innenseite führt zu bauphysikalischen Problemen wie Tauwasseranfall. Die Balkone wurden daher abgetrennt und durch eine vorgestellte, durchgängige Struktur ersetzt. Die Loggien erhielten auf den Südwestfassaden raumhohe Fenster, auch um über höhere solare Gewinne den Jahresheizwärmebedarf zu senken. Im Sommer schützen die Balkonelemente vor zu hoher Einstrahlung und Überhitzung.

Für die Erweiterung und Sanierung der Wohnanlage wurde im Jahr 2003 ein Architektenwettbewerb in Zusammenarbeit mit der Stadt Hamburg ausgeschrieben. Springer Architekten aus Berlin konnten die Jury überzeugen. Der Entscheid folgte 2004, die Entwurfs-, Genehmigungs- und Ausführungsplanung nahm den Zeitraum von 2004 bis 2006 ein. In vier Bauabschnitten wurde das Projekt von 2006 bis 2008 fertiggestellt. Sanierungs begleitende Infoveranstaltungen für die Mieter sollten deren Ängste und Vorbehalte mindern und die Integration in den Prozess ermöglichen. Eine Ablehnung auf Mieterseite hätte den gesamten Prozess ins Stocken bringen können, da je nach Bauabschnitt innerhalb der Siedlung umgezogen wurde. Ebenfalls als entscheidend für den Erfolg des Projektes hat sich der Verzicht auf Fremddarlehen herausgestellt. So konnte unabhängig von Vorgaben der Kreditwirtschaft ein Zeithorizont von 40 Jahren bei der Bewertung aller Alternativen angesetzt und die nachhaltigste Lösung verwirklicht werden.



Architektonische Vorbilder

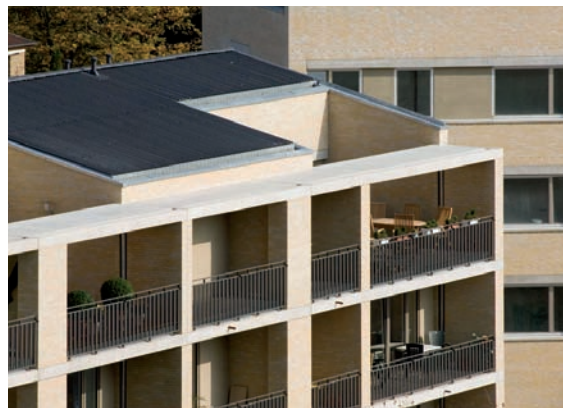
Arne Jacobsens Wohnanlage aus den späten 40er Jahren ist ein offensichtliches Vorbild für die, etwa zehn Jahre später entstandene Anlage in Hamburg. Die Vorbilder aus der Entstehungszeit der Siedlung behalten auch für die Sanierung ihre Gültigkeit. Deren eigenständige Interpretation bestimmt die Gestalt der umgebauten Bestandsbauten ebenso wie die der Neubauten. Mit der Berufung auf die gleichen architektonischen Wurzeln gelingt es nicht nur, innerhalb der Siedlung eine Geschlossenheit herzustellen, sondern auch die Einbindung in den Kontext des Stadtquartiers zu wahren.



Nachverdichtung

Die zwei-bis dreigeschossigen Riegel wurden um ein Stockwerk ergänzt. Als Erschließung dient das bestehende Treppenhaus, das nach oben erweitert wurde. Die 108 Wohnungen im Bestand wurden durch 15 größere Wohnungen in den Aufstockungen und 33 weitere in den Punkthäusern zu 156 Wohneinheiten ergänzt. Durch die Nachverdichtung der Anlage wurden familiengerechte, aber auch barrierefreie Wohntypen geschaffen. Um den Grünraum zu erhalten, wurden alle Stellplätze der Siedlung in Tiefgaragen unter den neuen Punkthäusern untergebracht. Sie stehen in der Straßenflucht an den Gebietsenden und geben der Siedlung eine zuvor fehlende Zusammengehörigkeit.

Der erhebliche Eingriff gibt der Siedlung, die nicht nur baulich, sondern auch sozial zu kippen drohte, ein zeitgemäßes und attraktives Gesicht. Die Gebäude sind in eine neue Gestalt überführt, verweisen aber durch die Wahl der Materialien weiterhin auf das Ursprungsbild der Siedlung. Die integrale Herangehensweise macht die Sanierung am Altenhagener Weg zu einem Referenzprojekt für diese Aufgabenstellung – nicht nur für die Stadt Hamburg, in der das Sanieren von Ziegelgebäuden auch ein politisches Thema ist.



Klientel

Trotz wachsender Vermietungsschwierigkeiten in der homogenen Struktur mit ca. 90 % Zwei-Zimmer-Wohnungen

sollte das seit den 60er Jahren gewachsene Milieu erhalten werden. Durch die Ergänzung mit anderen Wohntypen konnten neue Mietergruppen und Haushaltsstrukturen angesprochen werden, um die Siedlung zu beleben. Ca. 70 % der Siedlungsbewohner sind geblieben oder innerhalb der Siedlung umgezogen. Mit der Zwei-Zimmerwohnung bis zur 135 m² großen Fünf-Zimmerwohnung kann heute den unterschiedlichsten Wohnbedürfnissen entsprochen werden.



Wirtschaftlichkeit

Da der Bestand für den Bauherren noch nicht vollständig abgeschrieben war, konnte die Finanzierung erst durch die

Erweiterungen gewährleistet werden. Die Nachverdichtung ist trotz der erhöhten Investitionskosten ein wesentlicher Baustein für die Wirtschaftlichkeit des Projektes. Im Bestand wurden die durchschnittlichen Kaltmieten durch eine Förderung der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt auf dem Stand vor der Sanierung gedeckelt. Eine entsprechende Substanz vorausgesetzt, sind derartige Sanierungen bei einer langfristigen Kosten-/Nutzenrechnung durchaus wirtschaftlich.

Verändern Wohnsiedlung

Ort Zürich Seebach
Typologie 2 Wohnriegel und Hochhaus
Baujahr 1970
Wohnfläche von 11.166 auf 11.223 m²

Adresse Schwandenholzstr. 24
Bauherr Stadt Zürich
Architekt Urs Primas
Projektentwickler Proplaning AG
Realisierung Batigroup AG

Sanierung 2005
Heizwärmebedarf von ~141 auf 53 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von ~250 auf 53 kWh/m²a
Sanierungskosten 19.062.350 € (1.700 €/m²)

Die Sanierung der Wohnsiedlung Heumatt 2005 spiegelt ein sehr umfangreiches Vorhaben wieder. Im Ergebnis steht sie für ein beispielhaftes Konzept der Ausgestaltung qualitativer Räume von hohem Komfort bei optimierter Energieeffizienz.



Großwohnsiedlung

Vertreter dieser Typologie leiden nicht nur unter energetischen Defiziten. Sie sind oft auch gekennzeichnet durch

beengte Grundrisse, niedrige Decken und kleine Bäder ohne Tageslicht. Sinkende Anerkennung und eine falsche Belegungspolitik haben zur Ausbildung sozialer Brennpunkte geführt. Bei kaum einer anderen Siedlungsform ist eine zeitgenössische Gestaltung so entscheidend für künftige Chancen. Dabei hat die serielle Bauweise der 70er nicht nur Nachteile: Einmal gefundene Entwurfslösungen, Bauteilaufbauten und Details konnten vielfach wiederholt werden und halfen, Zeit und Kosten zu sparen. Monotonie wurde dabei durch vielfältige Wohnungszuschnitte und die Materialwahl vermieden.



Zeitgemäße Wohnformen

Mit differenzierten Wohnungen konnte das Zürcher Architekturbüro Urs Primas überzeugen. Im Hochhaus wurden

jeweils zwei kleine nebeneinanderliegende Wohneinheiten zu einer, für Familien geeignete Wohnung vereint. Dadurch entstanden großzügige und zweiseitig belichtete Bereiche in L-Form zum Wohnen und Essen. Ein zusätzlicher Raum mit eigenem Eingang und Duschbad erweitert die Nutzungsmöglichkeiten. Durch die Umstrukturierung der Installationsschächte konnten Bad und Küche freier angeordnet werden. In den unteren Ebenen wurden übereinanderliegende Kleinwohnungen zu Maisonetten zusammengesetzt. Als Haus-im-Haus-Typus bieten sie mit ihrer innenliegenden Treppe Reihenhauses-Qualitäten im dichten Geschosswohnungsbau.

Die Wohnsiedlung ist ein Ensemble von 1970, bestehend aus zwei sechs-geschossigen Wohnriegeln und einem 18-stöckigen Wohnturm. Aufgrund des nach 35 Jahren der Nutzung „verwohnten“ Zustands der Siedlung stand am Anfang der Prozesskette der Wille, das Bild der Siedlung hinsichtlich Gestalt und Image umfassend zu ändern. Heruntergekommene Fassaden und teilweise veraltete Wohnstrukturen machten die Eingriffe überfällig. Mit festgelegtem Kostenrahmen und der Zieldefinition eines ganzheitlichen und nachhaltigen Sanierungskonzepts wurde für die Sanierungsmaßnahme ein Gesamtleistungswettbewerb ausgeschrieben. Realisiert wurde das Konzept, welches trotz niedriger Investitionskosten von Beginn an einen großen gestalterischen Wandel der Siedlung anstrebte.

Der unter Prozessqualitäten beschriebene Mehrwert einer Wettbewerbsvergabe ist selten so anschaulich wie hier.



Fassadenöffnungen

In den Flachbauten werden Balkonfenster durch bodentiefe Schiebefenster ersetzt, da diese mehr Aussicht und

Tageslicht bieten. Die Rahmen der Isolierverglasung wurden mit Holzwerkstoffplatten verbreitert und wärmegeklämt, die Faltschiebefenster zu den Wintergärten ermöglichen eine flexible Erweiterung des Innenraums. Die aus Aluminiumblech gefertigten Fensterzargen stehen etwas aus der Fassade hervor. Als geschützter Bereich sind sie vereinzelt mit Freiluftbadewannen ausgestattet und können mit minimalen Aufwand zu Badeloggien umgebaut werden.



Material und Farbe

Sowohl der Wohnturm als auch die beiden Gebäuderiegel mit Flachdach erhielten eine asymmetrisch gewell-

te, bronzefarbene Aluminiumblechverkleidung als Außenhaut. Das Wellblech ist hinterlüftet auf der gedämmten Außenwand angebracht, die Montage erfolgte über eine geschraubte Konstruktion an der Geschossdecke. Die verputzten Balkone und Loggienbereiche setzen sich farbig ab. Insgesamt entsteht durch die Materialwahl ein harmonisches Gesamtbild. Durch den Lauf der Sonne wird das Farbspiel auch in den Innenraum getragen. Weiter strukturiert ist das Haus mittels unterschiedlich großer Einschnitte und somit abwechselnden Farböffnungen, die so dem Haus sein Gesicht geben.

Verändern Wohn- und Bürohaus

Ort Darmstadt
Typologie ca. 1900
Baujahr Stadthaus
Wohn-/ Nutzfläche von 140 m² auf 551 m²

Adresse Ploenniesstr. 14– 16
Bauherr Privat
Architekt opus Architekten

Sanierung 2007
Heizwärmebedarf von ~185 auf 11 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von ~300 auf 52 kWh/m²a
Sanierungskosten 870.000 € (1.580 €/m²)

Das umgebaute und deutlich erweiterte Wohn- und Bürohaus befindet sich im Martinsviertel in Darmstadt. Das Quartier ist durch Stadthäuser aus der Gründerzeit geprägt. Das Projekt wurde mit einer Vielzahl von Preisen ausgezeichnet, die den vorbildlichen Umgang mit dem Bestand und der sich eingliedernden Erweiterung loben. Wesentlich für den Erfolg der Maßnahme ist der integrale Planungsansatz von Beginn an.



Baulücke als Chance

Die Planung umfaßt eine Baulücke sowie das direkt angrenzende unter Ensemble-schutz stehende Bestandsgebäude. In

die Baulücke wurde ein moderner und transparenter Anbau gesetzt, der die Häuserfront bündig schließt. Der Gegensatz von Massivität und Leichtigkeit prägt das Gesamtbild. Die Schließung der Baulücke wertet nicht nur alle angrenzenden Gebäude auf, sie ist auch ein ideales Mittel zur innerstädtischen Nachverdichtung. Anstelle eines Bruchs im Stadtgefüge entstehen attraktive Wohn- und Arbeitsflächen, die vorhandene Infrastrukturen nutzen. Dem zunehmenden Landverbrauch und der Zersiedlung von Stadtrandlagen wird eine beispielhafte Alternative entgegengesetzt.



Planer und Nutzer

Auf der Suche nach einer innerstädtischen Baulücke entsprach das Grundstück den Vorstellungen der Bauherren.

Auf eigene Initiative und Kosten konnte die Bebauung der Lücke ermöglicht werden. Die vorhandenen zwei PKW-Stellplätze mußten weiterhin auf dem Grundstück nachgewiesen werden. Die Beantragung von acht einzelnen KfW-Fördermaßnahmen stellte eine organisatorische Herausforderung dar, ermöglichte aber schließlich die Finanzierung. Als Initiator und Nutzer des Objekts war das Büro opus Architekten nicht nur auf planender Seite tätig. Während der aufgestockte Altbau private Wohnräume liefert, beherbergt der Neubau in der Baulücke die Räumlichkeiten des Architekturbüros.



Fassadenproportionen

Im Altbau wurde die klassizistische Fassade der unteren beiden Geschosse dem Ensemblecharakter folgend um ein

Geschoss erweitert. Das typische Schmuckgesims als Abschluß zum Dach wird hier als moderne Interpretation durch ein Glasband fortgesetzt. Die Glasfassade der Baulückenschließung hebt sich von der Massivität der Nachbargebäude ab, nimmt jedoch in ihrer Struktur die Proportionen der bestehenden Fassadenfronten auf. Das kontrastreiche Ensemble fügt sich in die gründerzeitliche Umgebung ein, ohne auf zeitgenössische Materialien und lichtdurchflutete Räume zu verzichten. Sockel und Sockelkante werden durch eine geschlossene Front betont, dahinter befinden sich die notwendigen PKW-Stellplätze.



Funktionalität

Im Rahmen der Baumaßnahme wurde die Erschließung völlig neu organisiert.

Ein gemeinsames Treppenhaus im Neubau vermittelt jetzt zwischen Alt und Neu, zwischen Wohnen und Arbeiten. Die internen Verbindungen der Maisonnettes und Büroetagen erfolgt mittels kleinerer Treppen. Mit der im Sockelbereich integrierten Garage wird auf die beengte Parksituation in der Umgebung reagiert. Die Glasfassade vor den offenen Büroräumen läßt Einblicke zu. Nach der Maßnahme entspricht das Objekt der Dichte des übrigen Quartiers. Aufstockung und Anbau wurden in Passivhausstandard ausgeführt, sowie eine Photovoltaik- und Solarthermieanlage integriert.

Verändern Eckhaus

Ort Zürich
Typologie Eckhaus
Baujahr 1878
Wohnfläche von 918 auf 1.040 m²

Adresse Magnusstr. 28
Bauherr Wogeno Zürich
Architekt Viridén + Partner AG

Sanierung 2007
Heizwärmebedarf von ~185 auf 43,0 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von ~300 auf 32,5 kWh/m²a
Sanierungskosten 2.600.000 € (2.600 €/m²)

Ein ehemaliger Schandfleck in prominenter Lage setzt nach seiner Sanierung einen Akzent im Zürcher Langstrassenquartier. Mittels eines Studienwettbewerbs wurde ein umfassendes Konzept für das Mehrfamilienhaus gefunden, das nicht nur architektonisch sondern auch wirtschaftlich überzeugte.



Proportion und Gliederung

Der massive Sockel des Gebäudes ist gegenüber den Regelgeschossen optisch überhöht. Das Sockelgesims

bildet das Pendant zur neu ausformulierten Dachkante. Ein auskragendes Kranzgesims übernimmt anstelle der Attika eine fassadengestalterische Funktion und schmückt den Übergang von Fassade zu Dach. Zusammen mit dem Sockelgesims betont es die klaren Proportionen des Gebäudes und schafft einen markanten Ausdruck. Die horizontale Gliederung im Putz des Sockels und die Materialwahl prägen das Erscheinungsbild des gesamten Gebäudes.



Wohnungsgenossenschaft

Ein Architekt hatte den Kauf des Hauses mit einer Kostenschätzung für die Sanierung an die Wogeno Zürich

herangetragen, diese kaufte das Eckhaus für 1,8 Mio. Schweizer Franken. Das über 130-jährige Gebäude befand sich in einem sehr schlechten Zustand. Für die Sanierung stand ein Kostendeckel von 2,3 Mio. Franken zur Verfügung. Drei Architekturbüros wurden im Folgenden eingeladen, eine Studie zur Lösung dieser Aufgabe durchzuführen. Viridén + Partner AG überzeugten mit dem Vorschlag, das Wohnhaus auf Minergiestandard (Schweizer Pendant zur EnEV; vgl. Glossar) zu bringen und durch einen Ausbau zusätzliche Wohnfläche zu schaffen. Somit konnte ein erheblicher Mehrwert der Liegenschaft generiert werden.

Die typologisch gut nutzbaren Grundrisse erhielten einen neuen Korpus aus Bad-, Küchen und Korridorbereich. Innen wurde der alte Fischgrat-Kassettenboden erhalten und damit auf Schallschutzmaßnahmen verzichtet. Die vorhandenen Holzvertäfelungen wurden neu gestrichen. Auf dem Dach sind Sonnenkollektoren angebracht, die bis zu 70 % des Trinkwarmwassers und 15 % der Heizwärme decken. Eine Komfortlüftungsanlage belüftet sämtliche Wohnungen, für die Beheizung sorgt ein Holzpelletkessel.



Materialität

Während an der hofseitigen Fassade eine zweilagige, 28 cm starke Außenwanddämmung angebracht wurde,

konnte man die Straßenseite aus gestalterischen Gründen (Zusammenarbeit mit der Denkmalpflege) nur instandsetzen und farblich akzentuieren. Um der Ecklage des Gebäudes gerecht zu werden, entschied man sich für einen Fassadenanstrich in kräftigem Schwedenrot, die frühere Farbe war eher ein Beigeton. Die neuen, hellen Klappläden stärken das Gesamtbild des repräsentativen Wohnhauses. Hofseitig wurden großzügige Terrassen angebaut, neue, dreifach verglaste Fenster sorgen für niedrige Energieverluste.



Dachausbau

Das Dachgeschoss war in einem schlechten Bauzustand und wurde bis auf die Decke des dritten Obergeschosses abgebrochen. Das Dachgeschoss und Teile des 3. OG entstanden in zeitsparender Elementbauweise als vorgefertigter Holzbau. Die neuen, mit 36 cm Steinwolldämmung hochdämmten Dachgeschosse wurde als Module in der Werkstatt vorgefertigt, ebenso ein großer Teil der Spenglerarbeiten. Das Dachgeschoss war bereits in der Werkstatt begehrbar, an einem Tag wurden die Module auf das Gebäude gesetzt. Da die Bauordnung fünf Vollgeschosse mit ausgebautem Dachgeschoss erlaubt, entstanden in den oberen Geschossen vier neue, moderne Wohneinheiten unterschiedlicher Größe.

Verändern Haus am See

Ort	Kaufbeuren
Typologie	Appartementhaus
Baujahr	1960
Wohnfläche	von 430 auf 390 m ²
Adresse	Sankt-Cosmas-Straße
Bauherr	Privat
Architekt	Kehrbaum Architekten AG
Sanierung	2006
Heizwärmebedarf	von 270 auf 95 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	von 670 auf 46 kWh/m ² a
Sanierungskosten	630.000 € (1.615 €/m ²)

Ausgehend von einem Appartementhaus mit zehn Wohneinheiten entstand durch eine komplette Neukonzeption von Kehrbaumarchitekten ein Einfamilienhaus. Das aus den 60er Jahren stammende Bauwerk wurde in Schottenbauweise errichtet. Auf der Gartenseite ist die ursprüngliche Struktur noch sichtbar und korrespondiert mit den Außenanlagen, also Schwimmbad, Grün- und Kiesflächen.



Struktur und Landschaft

Die Lage am Oberbeurer See und das bauliche Potenzial der Bestandssubstanz überzeugten zum Kauf des Objekts.

Weite Blicke in die Landschaft eröffnen sich an der Rückseite des Hauses, der Gartenseite von ehemals zehn Wohneinheiten. Das solide und stringente Tragwerk des Gebäudes gab für die Umbauplanung Rhythmus und Rahmen vor. Durch gezielte Durchbrüche und Zusammenlegungen von Schotten entstand ein Spiel aus weiten und eingefassten Räumen. In den Zustand des Rohbaus zurückversetzt, ergab sich die Chance für einen Neuanfang mit zeitgerechten Materialien und Oberflächen. Die Idee, eine Villa der Aufbruchzeit der 60er Jahre neu entstehen zu lassen, war die Motivation der Planung.



Planer und Bauherr

Allgemeinen Zweifeln über die architektonische Qualität des Bestands zum Trotz wurde die Sanierung umgesetzt. Dank günstigen KfW-Darlehen waren die Kredite finanzierbar. In der Rolle des Bauherren und Planers sah sich der Architekt Klaus Kehrbaum zu besonderer Qualität verpflichtet. Gleichzeitig war er als Fachmann in einer günstigen Entscheidungsposition. Die Folge ist eine konsequente Durchführung des radikalen architektonischen Konzepts. Ausgestattet mit innovativer Gebäudetechnik und hochwertigen Materialien stellt das Gebäude heute ein Unikat dar.

Die Öffnungen wurden im Süden vergrößert und im Norden geschlossen, auf dem Dach Oberlichter integriert. Das freistehende Haus im kleinstädtischen Kaufbeuren liegt am Hang und erinnert nach der Sanierung an eine Villa. Die Oberflächen im Innenraum wurden hochwertig gewählt, Wände weiß verputzt, Fenster und Böden in Nußbaumholz ausgeführt. Für die neue Innenaufteilung wurde das Tragwerk aufgebrochen. Gestalterisch ist die Überformung eine Aufwertung, der Umgang mit Material und Form ist gelungen. Der Flächenverbrauch pro Kopf stellt in diesem Projekt eine Ausnahmesituation dar.



Gebäudehülle

Dach und Fassade der großzügigen Einfamilienhaus-Villa werden gleich behandelt. Anstelle zweier unterschiedli-

cher Bauteile wird eine homogene Außenhaut um den Baukörper gezogen. Eine durchgehende Schieferverkleidung im Schweizer Verband ersetzt die ehemalige Putzfassade. Die Loggien auf der Rückseite sind weiß verputzt und bilden einen Kontrast zur einheitlichen Schieferhaut. Keller und Wände wurden mit Glasfoam-Platten gedämmt, Dach und Decken zum Kaltbereich mit Isofloc, einem Recycling-Material auf Zellulosebasis.



Energiegewinnende Systeme

Photovoltaik und Solarthermie wurden in die Dachhaut integriert. Die Elemente liegen bündig in einer Ebene mit den

Schieferplatten. So stechen die PV-Module nicht heraus, sondern ergeben auch farblich eine homogene Struktur. Die Solartechnik wird hier zu einem ästhetischen Element. Neben 120 m² polykristallinen Zellen zur Stromerzeugung wurden 40 m² Solarthermie-Flachkollektoren mit einem 17 m³ Massenspeicher eingesetzt, der eine saisonale Wärmenutzung ermöglicht. Lohn der Investition ist ein Plusenergiehaus, das im Jahresverlauf einen Überschuss an Energie erzeugt.

Verändern Schlosserei

Ort Memmingen
Typologie Schlosserei / Einfamilienhaus
Baujahr 1935
Wohnfläche von 150 auf 350 m²

Adresse Kemptner Straße 24
Bauherr Privat
Architekt SoHo Architektur

Sanierung 2008
Heizwärmebedarf –
Primärenergiebedarf von ~320 auf 35 kWh/m²a
Sanierungskosten 900.000 € (2.570 €/m²)

Die ehemalige Werkstatt zu einem Wohnhaus umzubauen, war das Ziel der Sanierung in Memmingen. Der Bau entspricht heute neuen strukturellen, funktionalen und ökologischen Anforderungen. Die Kombination aus Eigenschaften des Bestandsbaus, der Umgebung und neuen architektonischen Elementen gibt der Schlosserei ein unverwechselbares Erscheinungsbild, das auch den Straßenraum aufwertet.



Stadtraum

Der Bestandsbau befindet sich im dichten Gefüge des Weberviertels im Südwesten der Memminger Altstadt.

Traditionell handwerklich geprägt, steht der Baubestand hier heute vielerorts leer, ebenso das Gebäude der ehemaligen Schlosserwerkstatt. 1935 erbaut, ist es deutlich neueren Datums als der vorwiegend mittelalterliche Stadtkern. Während die Gebäudekubatur an die kleinteilige Struktur der Umgebung anschließt, sind Details, Materialien und innere Aufteilung funktional, dem Werkstattcharakter entsprechend, ausgeführt.



Familiengerecht

Die Bauherren entschieden sich bewusst für den Umbau des leerstehenden innerstädtischen Werkstattgebäudes, das sich bereits in Familienbesitz befand. Trotz

fehlendem privaten Grünraum war es möglich, zusammen mit dem beauftragten Büro SoHo Architekten ein Konzept mit großzügigen Innen- und Außenräumen zu entwickeln. Der Einsatz ökologischer Materialien sowie ein stimmiges Gefüge aus alten und neuen Elementen waren entscheidend für die Planung. Nach öffentlichen Diskussionen in der regionalen Tageszeitung konnte mit viel Zuspruch der Memminger das außergewöhnliche Konzept umgesetzt werden.



Fensterlaibungen

Traufseitig ersetzen leicht verspiegelte, bündige Glasscheiben die originalen Sprossenfenster im Erdgeschoss. Sehr

markant sind die neu gesetzten Fensteröffnungen in den oberen Geschossen. Die Laibungen sind trichterförmig angeschrägt und mit Metall ausgekleidet. Die neue Anordnung der Öffnungen schafft völlig veränderte Fassadenproportionen und steht für eine moderne, zeitgemäße Umgestaltung. Im Dach wurden ebenfalls Flächendachfenster mit einer schrägen Laibung eingebaut. Somit ist der bis zu acht Meter hohe Dachraum mit Zenitallicht versorgt.



Fassadenmaterial

Ein konventionelles Wärmedämmverbundsystem mit Putzfassade kam für die Besitzer nicht in Frage. Bei der

Suche nach einem homogenen Fassadenmaterial konnte auf lokale Traditionen zurückgegriffen werden. Die neue Fassade zieht sich wie eine schwarze Hülle über Außenwände und Dach. Dunkel lasiert, knüpft die vertikale Fichtenholzlattung an die quartierstypischen Holzkonstruktionen an. Das Dach wurde von außen mit einer ökologischen Hanfdämmung bekleidet und mit schwarzbraunen Biberschwanzziegeln eingedeckt. Eine dunkle Haut umschließt bündig alle Flächen des Hauses und behandelt Wand und Dach gewissermaßen gleichwertig. Während die Materialien in Bezug zur Umgebung stehen, setzt sich deren Anwendung und Farbgebung deutlich von den Nachbargebäuden ab.

Verändern Haus Hild

Ort Nürnberg
Typologie Einfamilienhaus
Baujahr 1953
Wohnfläche von 155 auf 196 m²

Adresse Beim Grönacker 14
Bauherr Privat
Architekt Benjamin Wimmer

Sanierung 2006
Heizwärmebedarf von 237 auf 27 kWh/m²a
Primärenergiebedarf von ~411 auf 41 kWh/m²a
Sanierungskosten 253.496 € (1.294 €/m²)

Das Haus Hild veranschaulicht beispielhaft, wie die Sanierung und moderne Interpretation eines typischen Einfamilienhauses aus der Nachkriegszeit gelingen kann, ohne dessen Grundstruktur in Frage zu stellen.



Qualität im Bestand

Die Vorteile der Architektursprache der 60er Jahre, großzügige Öffnungen zum Garten und kompakte kubische Formen, wurden durch eine Klärung der Geometrie der Gebäudehülle nicht nur energetisch optimiert, sondern auch in ihrer gestalterischen Qualität gestärkt. Das gesamte Haus wurde so in enger Absprache mit dem Besitzer und Bauherren weiterentwickelt und zeitgenössisch ausformuliert.



Nachhaltigkeit

Das Haus Hild konnte trotz der gestiegenen Komfortansprüche des Eigentümers in der Rohsubstanz erhalten werden. Das bestehende Gebäude wurde in gewisser Weise wiederverwendet und soll auch für zukünftige Baumaßnahmen recycelbar sein. Alle eingesetzten Baustoffe wurden sorgfältig bezüglich des für die Produktion eingesetzten Primärenergieinhalts ausgewählt. In der Planung wurden der Energieeinsatz für die Rohstoffgewinnung, das Emissionsverhalten im eingebauten Zustand und die Wiederverwertbarkeit berücksichtigt. Durch die energetisch optimierte Bauweise reduziert sich der Schadstoffausstoß des Gebäudes.

„Da die Entwicklung und der Einsatz innovativer Technologien im Bereich Energieeffizienz gesamtgesellschaftlich und ökonomisch eine immer größere Rolle spielen, fühle ich mich als Architekt mit Schwerpunkt Energieeffizienz mehr am Puls der Zeit. Auch das Interesse der Öffentlichkeit an energie- und umweltpolitischen Fragen steigt, damit kommt das Thema aus seiner Experten- und Liebhabernische heraus. Besondere Möglichkeiten bieten sich mir bei der Entwicklung individueller Heizungs- und Haustechnikkonzepte, die der herkömmliche Hausbau nicht in gleichem Maße erfordert oder ermöglicht.“

– Benjamin Wimmer



Fassade und Materialität

Im Bestand prägten die auf der Süd-, Ost- und Westseite eingerückten Fassaden das Erscheinungsbild des Gebäudes.

Die zurückgesetzten Außenwände führten zu einer erheblichen Verschattung der Fensterflächen, einer Verschlechterung der Kompaktheit und zu gravierenden Wärmebrücken. Die Verschiebung der Fensterebene nach außen erweitert den beheizten Wohnraum und hilft, Wärmebrücken einzuhausen und damit zu entschärfen. Zum Schutz vor solarer Aufheizung steuert eine Powernet-Busanbindung mit Wetterstation auf dem Flachdach die elektrisch betriebenen Jalousien zentral und automatisch, das EG wurde ebenfalls teilweise mit Markisen ausgestattet.



Passivhauskomponenten

Auch beim Bauen im Bestand kann durch Integration von sogenannten Passivhauskomponenten und -strategien

eine deutliche Energieeinsparung erzielt werden, ohne eine Zertifizierung anstreben zu müssen. Wände, Fenster, Dach und Boden wurden teilweise unter Einsatz von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) auf Passivhausstandard gebracht. Eine Zu- und Abluftanlage mindert die Wärmeverluste weiter. Ein dachintegrierter 12 m² Flachkollektor reduziert den Bezug fossiler Brennstoffe für das zentrale Gas-Brennwertgerät, während eine Photovoltaik-Anlage von 25 m² in der Jahresbilanz annähernd den gesamten Strombedarf abdeckt.

Verändern Reiheneckhaus

Ort	München
Typologie	Reihenhaus
Baujahr	1959
Wohnfläche	113,4 m ²
Adresse	Fehwiesenstr. 20
Bauherr	privat
Architekt	abp architekten – burian + pfeiffer
Sanierung	2007
Heizwärmebedarf	von 262 auf 120 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	–
Sanierungskosten	62.000 € (703 €/m ²)

Der Umbau eines alltäglichen Reihenhauses aus den späten 50er Jahren zeigt beispielhaft, wie mit gestalterischem Anspruch bauliche Mängel beseitigt, die Gebäudehülle energetisch ertüchtigt und gleichzeitig die Raumverhältnisse den heutigen Ansprüchen an das Wohnen angepasst werden können.



Reihenhaussiedlung

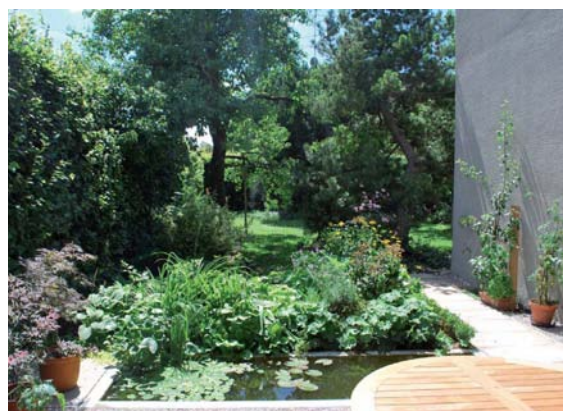
Das Reiheneckhaus ist Teil einer Eigenheimsiedlung, die nach Plänen von Franz Ruf entstanden ist. Es bildet den

Auftakt einer Reihenhaussiedlung, die ganz dem städtebaulichen Leitbild der 50er Jahre folgt. Umgeben von Punkthochhäusern stehen die Zeilen mitten im parzellierten Grünraum. Nach einem halben Jahrhundert sind die Grundstücke wunderschön eingewachsen und bieten den Bewohnern private Rückzugsflächen. Mit einer Fläche von 300 m² ist das Grundstück ca. 15–30 % größer als heutige Reihenhaushausgrundstücke in München. Der alte Bestand bietet hier also eine Großzügigkeit, die mit einem Neubau nicht ohne Weiteres möglich gewesen wäre.



Planer und Entscheider

Während dem Umbau des kleinen Einfamilienhauses befand sich das Ehepaar Pfeiffer in planender und entscheidender Position. Mit den Schwerpunkten Wohnungsbau sowie energie- und kostensparendem Bauen passte das Projekt gut in das Profil des eigenen Büros abp architekten. Um eine plastische Fassade zu erhalten, entwickelten die Bauherren Lösungen jenseits von Standards und Normen. Umfang und Intensität der Sanierung orientierte sich an den Vorgaben für die Altbausanierung. Eine KfW-Förderung wurde aufgrund der günstigen Zinslage am Markt nicht in Anspruch genommen.



Terrasse und Fenster

Der Abbruch von Innenwänden schafft offene Raumzusammenhänge, der Einbau großformatiger Terrassenfenster erweitert den Blick in den Garten. Durch die erweiterte Fensterfläche nach Süden sind höhere solare Warmegewinne im Winter möglich, der Vorsprung schützt den Innenraum vor Überhitzung im Sommer. Im Zuge des Umbaus wurden die ungedämmten Rollladenkästen der übrigen Fenster entfernt. Dies schuf Platz für eine Vergrößerung der Öffnungen und somit eine bessere Belichtung der Innenräume. An der Südfassade wird der Sonnenschutz über Schiebeläden gewährleistet. Lärchenholzfenster mit einer Zwei-Scheiben-Isolierverglasung ersetzen die ursprünglichen baufälligen Kunststofffenster.



Material Putz

Durch zahlreiche Umbauten war schon zuvor das Erscheinungsbild der Eigensiedlung sehr heterogen. Die Farbgebung des Reiheneckhauses bezieht sich auf ursprünglich vorhandene Farbtöne. Auf das 8–12 cm starke, verklebte und verdübelte WDVS aus Mineralwolle wurde ein grobkörniger mineralischer Putz aufgebracht. Die Strukturierung mit einem Besenstrich nimmt Bezug auf alte Handwerkstechniken. Ein zwischenzeitlich verloren gegangenes aber wiederhergestelltes Gestaltungselement sind die Farbakzente um alle Fensteröffnungen. Diese weißen Umrahmungen wurden variiert und setzen nun die in Größe und Form veränderten Bauteile farblich ab. Der Ursprungscharakter der Fassade bleibt auch nach der Sanierung erhalten.

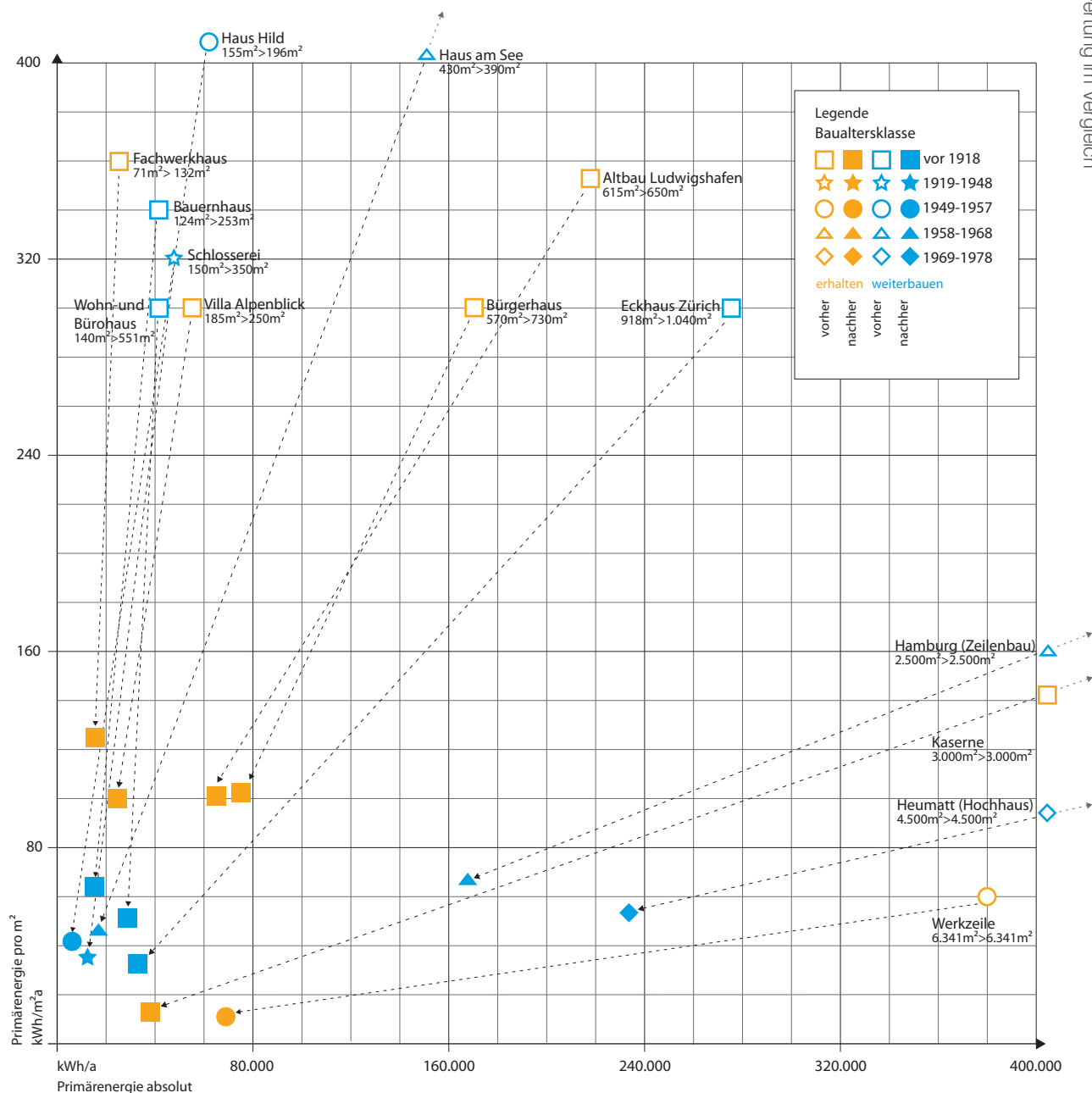
Energetische Auswertung der Praxisbeispiele im Vergleich

Die nebenstehende Grafik visualisiert die Verbesserung der Energieeffizienz der Praxisbeispiele durch die Sanierung. Jedes Gebäude wird anhand von zwei Symbolen dargestellt: ein ungefülltes Zeichen zeigt jeweils den Verbrauch im Bestand und ein gefülltes Zeichen den Bedarf nach Umbau und Ertüchtigung. Auf der Abszisse (horizontale x-Achse) ist der absolute Primärenergiebedarf in Kilowattstunden pro Jahr (KWh/a) angetragen, während die Ordinate (vertikale y-Achse) diesen Wert pro Quadratmeter Nutzfläche angibt. Im Primärenergiebedarf drückt sich die Gesamtqualität der Maßnahmen aus: vom Wärmeschutz des Gebäudes über die Effizienz der Haustechnik bis hin zum eingesetzten Energieträger. Fossile Energieträger erhöhen den Wert deutlich, während regenerative Energieträger einen reduzierenden Faktor darstellen. Vom Wert vor der Sanierung zeigt ein Pfeil zum erreichten Wert nach der Sanierung. Der Vorher-Nachher Vergleich der realisierten Beispiele zeigt eine wesentliche Verbesserung der Gesamtenergiebilanz. Die energetische Einsparung der auch architektonisch anspruchsvollen Umsetzungen aller Projekte liegt im Mittel bei 85 % gegenüber dem ursprünglichen Energiebedarf.

Im Bezug auf den Entwurfsansatz ist eine Tendenz erkennbar. Projekte mit erhaltendem Konzept (orange) erzielen eine geringfügig niedrigere Einsparung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass zu Gunsten der Gestaltung ein Kompromiss beim Wärmeschutz und der Integration solarer Systeme gesucht werden musste. Projekte, bei denen das Erscheinungsbild gezielt verändert und neu gestaltet wurde (blau), können neue Materialien und Technologien ver-

gleichweise frei anwenden. Die beiden Projekte mit der größten Optimierung und den besten Werten stellen eine Ausnahme dar. Es sind die Quartiere in München und Speyer, die als Leuchtturmprojekte dafür stehen, dass Denkmalschutzaufgaben keine Hemmnisse für zeitgemäße Technik und die Nutzung regenerativer Energien darstellen, wenn in großen Zusammenhängen gedacht und geplant wird.

Neben dem immensen Einsparpotenzial im Bestand wird auch der Einfluss der Typologie der gezeigten Beispiele im energetischen Vergleich sichtbar. Besonders die Größe und Bebauungsdichte wirken sich auf das Einsparpotenzial aus, aber auch Bauweise und Baualtersklasse. Die Werte der Ein- und Mehrfamilienhäuser vor der Sanierung siedeln sich in der oberen linken Ecke des Koordinatensystems an, größere Zeilenbauten und Hochhäuser verlieren aufgrund ihrer Kompaktheit weniger Wärme und sammeln sich tendenziell rechts unten an. Die Mehrfamilien-Stadthäuser liegen dazwischen. Das größte prozentuale Einsparpotenzial liegt demnach bei kleinen Gebäuden. Es bedarf aber einer Vielzahl von Sanierungen, um auch absolut einen merklichen Effekt zu erzielen. Quartiere profitieren pro Wohnfläche weniger, dafür ist die Sanierung kompakter Gebäude günstiger. Hier kann bereits mit Einzelmaßnahmen eine immense Einsparung erzielt werden.



Fazit + Ausblick

Die Zukunft der Bautätigkeit liegt klar im Bestand. Der Auftrag an Architekten lautet, sich der anstehenden Aufgaben kreativ und kompetent anzunehmen. Energieberater müssen lernen, dass eindimensionales Effizienzstreben ohne eine gestaltende und integrierende Hand mehr schadet als nutzt. Das Handwerk muss sich einerseits seines traditionellen Qualitätsanspruchs besinnen, andererseits auch für moderne Bauweisen und Technologien öffnen. Bauherren müssen Initiative ergreifen und ein Team aus motivierten Experten bilden, welches die Wünsche und Ziele erfolgreich plant und ausführt. Die Projektbeispiele dieser Broschüre zeigen verschiedene Wege auf, wie solche Teams gebildet werden können und in welchen Situationen, welche Akteure richtungsweisend waren. Deutlich wird, dass die Grundlage aller Projekte die Beauftragung eines Architekten, aktives Teamwork, Ganzheitlichkeit, Kommunikation, Zielbewusstsein und Beständigkeit im Prozess ist. Bauherren erhalten im Gegenzug einen qualitativen Mehrwert. Ziel ist es, ein Ergebnis zu schaffen, dass auf Dauer nicht nur wirtschaftliche, sondern auch kulturelle Werte schafft und die sozialen wie emotionalen Bedürfnisse des Wohnens erfüllt. Entscheidungen, die wir heute für unsere gebaute Umgebung treffen, beeinflussen langfristig unsere Umwelt und die Perspektiven kommender Generationen. Die Aufgabe der Bauplanung, heutzutage besonders der Sanierung, ist damit keine geringere, als die materielle Grundlage unserer Zivilisation umzugestalten.

Und dies mit mehr Leidenschaft und
Bewusstsein für Qualität und Baukultur.
Gehen wir es an!

Ausblick Sanierungsbedarf weiterer Gebäudetypologien

Nachdem sich dieses Handbuch in erster Linie Aspekten rund um Wohngebäude widmet, soll hier auf das vielschichtige Feld der Nichtwohngebäude hingewiesen werden. Lösungsansätze sind teilweise übertragbar; doch der Bedarf an architektonisch anspruchsvollen, energetischen Sanierungen wächst hier auf Grund der komplexen Nutzungen und technischen Anforderungen stetig und sollte in einem gesonderten Rahmen untersucht werden. Die drückende Last der Energiekosten bei knappen Kassen hat zu einem Instandhaltungsstau geführt. Es ist Aufgabe der öffentlichen Hand, als Vorbild zu fungieren und Verwaltungsbauten, Schwimmbäder sowie Schulen und Sporthallen zu thematisieren. Im Besonderen die Schule, als Ort zum Lehren und Lernen, ist ein Multiplikator für einen nachhaltigen Umgang mit vorhandener Bausubstanz. Die Sensibilisierung junger Menschen für architektonische Qualität birgt das Potenzial, dass auch sie künftig die richtigen Entscheidungen treffen. Es ist auch hier an jedem Einzelnen, sich das kommunale und bauliche Umfeld und das der eigenen Kinder bewusst zu machen.

Mit Modellvorhaben sind Bund und Länder bereits erste Schritte in die richtige Richtung gegangen. Beispielsweise durch das Programm „Niedrigenergiehaus in der Schule“ (dena) werden Schulen vermehrt in den Fokus der künftigen Aufgaben gerückt.



Die beispielhafte Sanierung des Droste-Hülshoff-Gymnasiums in Freiburg soll an dieser Stelle als Ausblick für die kommenden Sanierungsaufgaben im Bereich des Schulbaus stehen. Die Planung wurde von den Architekturbüros Auer+Weber und Hotz+Architekten durchgeführt. Als urheberrechtlich geschütztes Bauwerk stand das Erscheinungsbild des Entwurfs von Günther Behnisch von 1966 besonders im Fokus der Maßnahmen. Die vorgehängten Betonfertigteile wurden aufwendig saniert und von innen gedämmt, um die Sichtbetonoptik zu erhalten. Alle Fenster wurden ausgetauscht und der Sonnenschutz optimiert. Neben dem Wärmeschutz wurde auch die Gebäudetechnik erneuert. Besonders die Lüftungsanlagen stellen hohe Anforderungen, leisten neben der Energieeinsparung aber auch ein behagliches und hygienisch einwandfreies Umfeld.

Glossar

Fakten, Begriffe und
Erklärungen zum
energetischen Sanieren

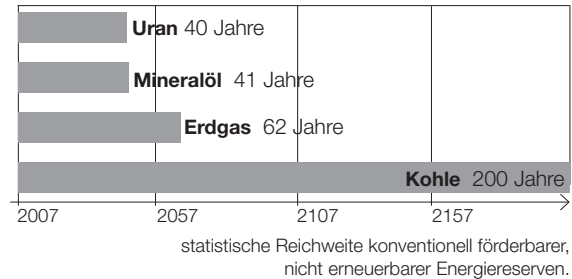
Energie

Energie ist eine physikalische Zustandsgröße und beschreibt die in einem vorher zu definierenden System gespeicherte Arbeit bzw. die Fähigkeit eben dieses Systems, Arbeit zu verrichten. Gemessen wird Energie im Allgemeinen in Joule [J] oder Wattstunden [Wh]. Energie kann weder erzeugt noch vernichtet, sondern nur von einer Energieform in eine andere umgewandelt werden. Deutschland muss mehr als 2/3 der Rohstoffe importieren, die zur Deckung des eigenen Energiebedarfs benötigt werden. Für die Versorgung mit Wärme, Strom und Kraftstoff werden in erster Linie fossile Brennstoffe wie Mineralöle, Naturgase, Steinkohle und Uran verwendet, die es in Deutschland kaum gibt. Letzendlich bleibt daher nur die lokale Minderung des Energiebedarfs und der gleichzeitige Ausbau erneuerbarer Energien im EU-Verbund.

Endenergie Q_e Jede Umwandlung und jeder Transport von Energie geschieht unter Verlusten. Endenergie bezeichnet die benötigte Energiemenge inklusive der Anlagen- und Verteilungsverluste, die an der Hausgrenze übergeben und auch bezahlt werden muss.

Heizwärmebedarf Q_h Die Wärmemenge, die pro Jahr für die Raumheizung eingesetzt werden muss. Diese wird unter Normbedingungen berechnet und stellt wie auch der Trinkwarmwasserbedarf eine Nutzenergieform dar.

Primärenergie Q_p Als Primärenergie bezeichnet man die Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energieträgern als Quelle zur Verfügung steht.



Spezifischer Transmissionswärmeverlust Zur

Berechnung von H_T wird die Summe der Wärmedurchgangsverluste aller Bauteile der Gebäudehülle gebildet. Hierfür wird der jeweilige U-Wert des Bauteils mit der am Gebäude verbauten Fläche multipliziert. Wird diese Summe wiederum durch die Gesamthüllfläche dividiert, liegt als Ergebnis der durchschnittliche U-Wert des Gebäudes vor. Dieser H_T , genannte Wert könnte damit auch als „gewichteter U-Wert“ der gesamten Gebäudehülle bezeichnet werden. Bei Altbauten liegt H_T oft deutlich über $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$. Bei Neubauten muss ein bestimmter H_T -Wert unterschritten werden, dieser liegt je nach Typologie zwischen $0,40$ und $0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$. Passivhäuser als hochwärmedämmter Baustandard erreichen H_T -Werte von unter $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

U-Wert Der Wärmedurchgangskoeffizient beschreibt die Qualität des Wärmeschutzes eines Bauteils. Kleine Werte bedeuten verminderte Verluste. Gemessen wird in $\text{W/m}^2\text{K}$.

Effizienzhaus 115, 100, 85, 70, 55 Fünf Gebäudestandards der KfW zur Förderung von Sanierungsmaßnahmen im Altbau. Die sanierten Gebäude müssen energetisch dem Neubaustandard entsprechen (Effizienzhaus-100) oder dessen Primärenergiebedarf sogar unterschreiten (Effizienz 85 um 15 %, Effizienz 70 um 30 %, Effizienz 55 um 45 %). Auch an die Qualität der Gebäudehülle werden Anforderungen gestellt.

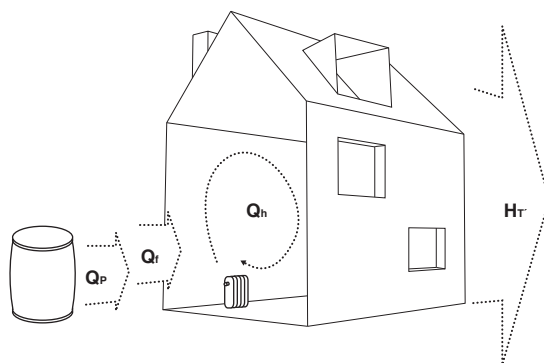
EnEV Energieeinsparverordnungen 2002, 2004, 2007, 2009 Verordnung zur Energieeinsparung von beheizten oder gekühlten Gebäuden. Die Hauptanforderungsgröße der EnEV ist der Jahresprimärenergiebedarf Q_p . Die Erweiterung des Bilanzierungsrahmens auf die gesamte Verlustkette erfolgt durch die Zusammenführung von Heizungsanlagenverordnung und Wärmeschutzverordnung. Für Wohngebäude werden Mindestwärmeschutz, Luftdichtheit, Mindestluftwechsel u. a. vorgeschrieben. Für Baumaßnahmen im Bestand müssen nur bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Mindestwerte ergeben sich aus entsprechenden Referenzgebäuden. Ein Nachweis kann entweder über Einzelnachweise der veränderten Außenbauteile erfolgen (U-Wert als Maßstab) oder über den Gebäudenachweis. Die Energieeffizienz des sanierten Bestandsgebäudes darf max. 40 % über den Neubauanforderungen liegen.*

*Siehe § 10 –12 der EnEV 2009 für Bestandsbauten.

Fossile Energieträger Fossile Energie entstammt Energieträgern, deren Energiegehalt vor langer Zeit in eine konzentrierte Form überführt wurde und sich nach menschlichen Zeitmaßstäben nicht erneuert. Fossile Energieträger sind durch biologische und physikalische Vorgänge über große Zeiträume natürlich entstanden. Erdgas, Erdöl, Braun- und Steinkohle basieren auf organischen Kohlenstoff-Verbindungen. Bei der Verbrennung wird daher nicht nur Energie in Form von Wärme frei, je nach Zusammensetzung und Reinheit des fossilen Brennstoffs werden weitere Verbrennungsprodukte wie Kohlendioxid (CO_2), Stickoxide (NO_x), Ruß sowie andere chemische Verbindungen freigesetzt. Nach wie vor ist Erdöl der wichtigste Energielieferant der Welt. Rund 40 % der von uns benötigten Energie beziehen wir aus Erdöl. Fossile Energieträger sind endlich.

Erneuerbare Energieträger Erneuerbare Energie ist der Gegenbegriff zu fossiler Energie. Sie wird sich laufend regenerierenden Prozessen entnommen, meist mit der Sonne als Antrieb. Hierzu gehören die Nutzung der Wind- und Wasserkraft, der Solarstrahlung, der Erdwärme oder auch der Biomasse. Erneuerbare Energie entstammt nachhaltigen Quellen, die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Im Bereich der erneuerbaren Energie ist Holz der am längsten genutzte Energieträger. Seine aktive Verbrennung tritt an die Stelle seiner natürlichen Verrottung. In beiden Fällen wird gerade soviel Energie frei, wie das Holz bei seinem Wachstum der Atmosphäre entnommen hat.

Infrarot-Thermografie Thermografie ist die Aufzeichnung und Messung der von einem Bauwerk oder einem anderen beliebigen Objekt abgestrahlten thermischen Energie mit Hilfe einer speziellen Kamera. Infrarotstrahlung kann aufgrund der Wellenlänge vom menschlichen Auge nicht mehr wahrgenommen, aber über die Haut als Wärme empfunden werden. Je höher die Temperatur, desto intensiver die abgegebene Infrarotstrahlung und desto höher der Wärmeverlust. Die Thermografie wird eingesetzt, um Schwachstellen in der Gebäudeshülle (Wärmebrücken) zu lokalisieren und zu beheben. Ungedämmte Altbauten leuchten flächig auf, hier ist die Aussagekraft begrenzt.



Jahresprimärenergiebedarf Q_p
 Endenergiebedarf Q_t
 Heizwärmebedarf Q_h
 Transmissionswärmeverluste H_T

Energiekennzahlen am Gebäude

Bauweise + Konstruktion

Holzständerbau Beim Holzständerbau bilden die senkrechten Ständer die tragende Konstruktion und ermöglichen einen Hausbau über mehrere Geschosse. Fachwerkhäuser sind klassische Ständerbauten. Traditionell wurden die Gefache mit Ziegelmauerwerk oder Lehm ausgefüllt, bei modernen Fertighäusern sieht man stattdessen oft auch Glasflächen bzw. Wärmedämmung. Der Ständerbau, auch Holzskelett-Bauweise genannt, erlaubt große architektonische Freiheit beim Hausbau.

Leichtbau ist die Konstruktionsphilosophie, die eine maximale Gewichtseinsparung zum Ziel hat. Die Gründe für Leichtbau können verschiedener Natur sein. Ein Hauptargument ist die Einsparung von Rohstoffen sowohl bei der Herstellung des Produkts als auch bei dessen Nutzung. Im Bausektor hat das Konstruieren in Leichtbauweise den Vorteil des hohen Vorfertigungsgrads und des geringen Eintragens von Baufeuchte. Hieraus resultieren in der Regel kürzere Bauzeiten.

Massivbau Als Massivbau kann man Konstruktionen bezeichnen, bei denen keine Aufteilung in Tragstruktur und Ausfachung besteht, sondern die ganze Wand die Funktion des Tragens und gleichzeitig die des Raumabschlusses übernimmt. Meistens sind Konstruktionen aus Mauerwerk und Beton

Tauwasserausfall Bei Tauwasserausfall können besonders an geometrischen oder konstruktiven Wärmebrücken Probleme wie Durchfeuchtung, Schimmel, Fäule, Verminderung der Wärmedämmwirkung entstehen. Zur Vermeidung des Tauwasserausfalls ist es notwendig, die innerseitige Oberflächentemperatur zu kennen.

Dampfbremse Eine Dampfbremse wird in Form einer Folie oder einer Pappe konstruktiv in ein Bauteil eingebaut, um das Diffundieren von Wasserdampf in die Wärmedämmung des Gebäudes einzuschränken. Sie liegt auf der warmen Seite des Gebäudes und muss konstruktiv vor Beschädigungen (Durchdringungen wie Nägel, etc.) geschützt werden.

Wärmebrücken stellen lokale Schwächungen des Wärmeschutzes des Regelaufbaus eines Bauteils dar und können punktuell, linienförmig oder flächig sein. Man unterscheidet geometrische (Außenecken), konstruktive (Durchdringungen wie eingebundene Balkonkragplatten, Bauteilstöße) und stoffliche Wärmebrücken. Wärmebrücken werden von der EnEV durch einen Zuschlag auf H_T erfasst. Dabei werden pauschal $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ aufgeschlagen; werden Wärmebrücken bewusst vermieden, z.B. durch Konsultation des Wärmebrückenatlas, kann der Aufschlag auf $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ verringert

„Wände müssen atmen“

Menschen müssen atmen, Wände dagegen atmen nicht. Sie sind lediglich in der oberflächennahen Schicht bis zu einem gewissen Grad aufnahmefähig für Wasserdampf, der auch wieder an die Raumluft abgegeben wird. Feuchte und Schadstoffe müssen fortgelüftet werden.

Massivkonstruktionen, während Holz- und Stahlbau eher dem Leicht- bzw. dem Skelettbau zugeordnet werden.

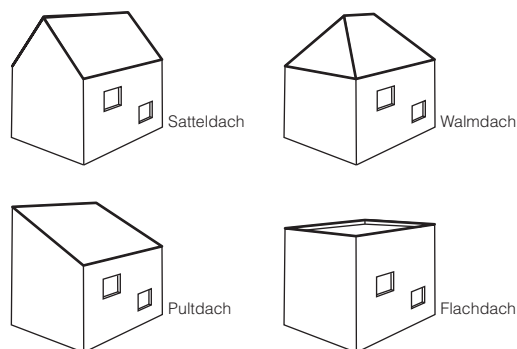
Tauwasser Die Oberflächentemperatur, bei deren Unterschreitung Tauwasserbildung eintritt, heißt Taupunkttemperatur. Sie hängt von der Feuchte und der Temperatur der Raumluft ab.

werden. Innengedämmte Gebäude oder solche mit offensichtlichen Schwächen müssen $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ ansetzen. Ein detaillierter Nachweis wird erst bei hochwärmegedämmten Bauweisen wie Passivhäusern durchgeführt.

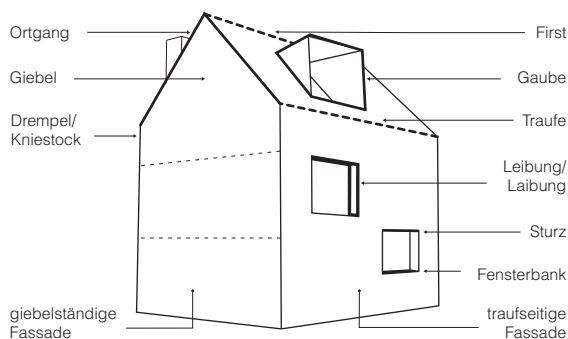
Fenster austausch Fenster sind, was den Wärmehauregangsverlust betrifft, zu jeder Zeit massiven Wänden unterlegen. Der Unterschied der U-Werte beträgt dabei meist ein Vielfaches (z. B. 5,0 zu 1,5 oder 0,9 zu 0,15). Dementsprechend weisen Fenster um einige Grad Celsius kältere Oberflächentemperaturen auf als opake Bauteile. Fällt Tauwasser aus, „schwitzen“ zu allererst die Fenster. Werden alte Einscheiben- oder Isolierglasfenster gegen moderne dreifach Wärmeschutzverglasungen ausgetauscht, kann es vorkommen, dass die Fenster nicht mehr die schlechtesten Bauteile der Hülle sind. Folglich fällt das Wasser an anderer Stelle aus und macht dort eventuell mehr Probleme.

Perimeterdämmung Unter Perimeterdämmung versteht man die außenseitige Dämmung an erdbetührenden Bauteilen, also in der Regel die Wärmehämmung der Kellerwände. Die Perimeterdämmung besteht dabei aus Wärmehämmstoffen, die nur geringe Wassermengen aufnehmen und ausreichend druckfest sind, so z. B. bestimmte Polystyrol-Hartschaumplatten. Gegenüber einer innenliegenden Dämmung hat sie den Vorteil, dass sie schon in der Rohbauphase eingebracht werden kann, keine Dampfsperre benötigt, die Abdichtung während der Bauzeit und beim Verfüllen der Baugrube schützt sowie das Bauwerk wärmebrückenfrei umhüllt.

WDVS Wärmehämmverbundsystem In der Gebäudesanierung werden häufig Wärmehämmverbundsysteme verwendet, die aus Dämm-Material, Putzträger und Außenputz bestehen und auf die bestehende Wand geklebt oder gedübelt werden. Günstig für die Kosten der nachträglichen Dämmung wirkt sich die leichte Verarbeitung und die günstigen Materialien (z. B. Styropor) aus. Es gibt fertige Komplettsysteme auf die bis zu zehn Jahren Gewährleistung besteht. Im Gegensatz zu einer hinterlüfteten Fassade ist es kaum möglich, die Elemente später zu entfernen oder zu recyceln. Auch die Aufdoppelung von Dämmschichten ist problematisch.



Übersicht häufiger Dachformen



Bauteile eines typischen Wohnhauses

Gestalt

Baualtersklasse Jede Epoche wird von bestimmten Materialien, einer einheitlichen Bauweise und somit ähnlichen energetischen Zuständen der Gebäude charakterisiert. Dies ermöglicht eine Einteilung von Gebäuden in sog. Baualtersklassen. Man unterscheidet zwischen acht verschiedenen Klassen. Des Weiteren wird in jeder Baualtersklasse zwischen verschiedenen Bautypen (Einfamilienhaus, großes und kleines Mehrfamilienhaus, Reihenhaushaus, Hochhaus) unterschieden.

Die Einteilungen in Baualtersklassen sind folgende:

- A (bis 1918) Fachwerksbauten mit Ausfachungen aus Lehm, Stroh, Steinen oder Ziegeln.
- B (bis 1918) Gemauerte Bauten aus massivem Backstein.
- C (1919–1948) Häufig noch Fachwerksbauten mit Ziegelausfachungen, die nach und nach durch Ziegelbauten und Bauten mit Hohlblocksteinen ersetzt wurden.
- D (1949–1957) Zunächst auch in Handarbeit gefertigte Hohlblocksteine aus minderwertigem Material, später höherwertige Hochlochziegel; keine Rücksichtnahme z.B. auf Wärmedämmung wegen des hohen Wohnungsbedarfs nach dem Krieg.
- E (1958–1968) Vorwiegend Bimshohlblocksteine und Hochlochziegel.
- F (1969–1978) Infolge der Ölkrise höheres Umweltbewusstsein, daraus resultierend wärmetechnisch verbesserte Ziegel, z.B. Leichthochlochziegel.
- G (1979–1983) Die 1. WSchVO 1977 hatte seit 1979 eine verbesserte Isolierung der Gebäude zur Folge.
- H (1984–1994) 2. WSchVO 1982 hatte weiter verbesserten Wärmeschutz zur Folge.
- I (1995–2000) 3. WSchVO forderte einen berechneten Wärmeschutznachweis; dadurch weitere erhebliche Verbesserungen.

Die EnEV 2002 läutete durch die Erhöhung der Mindestanforderungen im Grunde eine neue Baualtersklasse ein, das gleiche gilt für die EnEV 2009.*

*aus IWU: Deutsche Gebäudetypologie 2003.

Baudenkmal Baudenkmäler sind bauliche Anlagen oder Teile davon - einschließlich historischer Ausstattungsstücke wie beispielsweise Türen, Fenster und Böden. Auch bewegliche Objekte, wie z. B. Möbel können historische Ausstattungsstücke sein, wenn sie mit dem Raum eine Einheit von Denkmalwert bilden. Schützenswerte Gartenanlagen werden ebenfalls zu den Baudenkmälern gezählt. Neben einzelnen Baudenkmälern können auch mehrere zusammenhängende bauliche Anlagen im Gesamten als Ensemble schützenswert sein, wenn die Gebäude das Orts-, Platz- oder Straßenbild besonders prägen. Dabei muss nicht jedes Einzelgebäude für sich schützenswert sein.

Denkmalpflege Zur Denkmalpflege zählen Tätigkeiten und Maßnahmen nicht-hoheitlicher Art, die der Erhaltung von Denkmälern dienen. Dies sind z. B. die Hilfe und fachliche Beratung bei Instandhaltung, Konservierung und Restaurierung.

Denkmalschutz Die Denkmalschutzgesetze unterscheiden Denkmalschutz und Denkmalpflege. Denkmalschutz sind die auf die Erhaltung von Denkmälern abgestellten hoheitlichen Maßnahmen der öffentlichen Hand, insbesondere Anordnungen und sonstige Verfügungen, Erlaubnisse und Genehmigungen.

Patina (vom ital.: patina Firnis) ist eine durch natürliche oder künstliche Alterung entstandene Oberfläche (Struktur und Farbe).

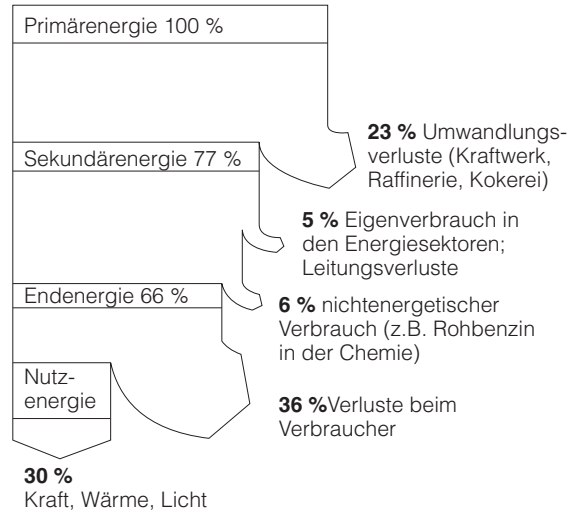
Gründerzeit Die sogenannten Gründerzeitfassaden stammen aus der Epoche um die Jahrhundertwende. In diesem Zeitraum wurde, bedingt durch die fortschreitende Industrialisierung in Westeuropa, in den Städten viel neuer Wohnraum benötigt. Charakteristisch sind Fassaden mit vielfältigem Baudekor aus unterschiedlichsten Materialien. Die Elemente waren früheren Baupochen entlehnt und wurden zunächst zurückhaltend (Klassizismus), später aber überbordend und vermischt angewendet (Historismus, Eklektizismus). Die einzelnen Bauteile wurden meist von ansässigen Handwerkern hergestellt

und entsprachen daher einer orts- bzw. regionaltypischen Tradition. Das Zusammenspiel der Proportionen aber auch der funktionalen Eigenschaften war individuell abgestimmt.



Fassadenelemente eines typischen Gründerzeitgebäudes

Technik



Verluste der Energiebereitstellungskette

Blockheizkraftwerk Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine modular aufgebaute Anlage zur kombinierten Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme, die vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben wird bzw. Nutzwärme in ein Nahwärmenetz einspeist. Sie setzt dazu das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ein. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung liegt dabei, abhängig von der Anlagengröße, zwischen etwa 25 und 50 %. Durch die ortsnahe Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie aber zu 80 bis über 90 % genutzt. Blockheizkraftwerke können so bis zu 40 % Primärenergie einsparen gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Großkraftwerk.

Brennwertkessel Heizkessel mit Brennwertnutzung gewinnen über einen Wärmetauscher die Wärme aus dem Abgas zurück, die bei der Kondensation des darin enthaltenen Wasserdampfs frei wird.

Wärmepumpe Eine Wärmepumpe überführt Wärme von einem niedrigeren zu einem höheren Temperaturniveau unter Zufuhr von technischer Arbeit (meist Strom). Das Prinzip funktioniert wie ein Kühlschrank, nur umgekehrt. Ein wärmeübertragendes Medium zirkuliert in einem Kreislauf zwischen der Ausgangs- und der zu erreichenden Temperatur und wird durch geänderte Druckniveaus zum Verdampfen bzw. Kondensieren gebracht. Dabei wird Wärme gebunden und andernorts abgegeben. Wärmepumpen können zum Temperieren des Gebäudes oder des Trinkwassers verwendet werden. Als Wärmequellen kommen Luft (Außenluft, Abluft), Wasser (z. B. Grundwasser) und Erdwärme (z. B. Erdsonde) in Frage. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) beschreibt die Effizienz der Anlage im Jahresbetrieb. Eine JAZ von 4,0 besagt, dass nur 1/4 der erzeugten Wärmemenge als Strom zugeführt, und bezahlt werden muss.

„Meine Heizung funktioniert doch noch.“

Die Effizienz der Heizungstechnik hat sich in den letzten Jahren wesentlich verbessert. Selbst laut Schornsteinfegermessung noch funktionstüchtige Heizungsanlagen sollten hinsichtlich ihrer Verluste überprüft werden. Unter Umständen lohnt sich der Austausch einzelner Bauteile, z.B. der Heizungs- und Zirkulationspumpen, die sich in wenigen Jahren amortisieren.

Luftwechselrate Die Luftwechselrate n gibt an, wie oft das Raumvolumen in einer Stunde ausgetauscht wird. Sie spielt in der Lüftung von Gebäuden eine Rolle. Ein typischer Wert für Wohngebäude ist $n = 0,7$. Passivhäuser minimieren den Wert auf $n = 0,55$. Offensichtliche Luftundichtheiten können die

auf Freiflächen. PV-Anlagen werden selten im Inselbetrieb, d.h. zur autarken Versorgung nicht netzgekoppelter Verbraucher eingesetzt. Meist erfolgt die Einsparung des Stroms in das allgemeine Netz gegen Vergütung (aktuell 30 ct/kWh bei Kleinanlagen, jährlich sinkend).

„Lüftungsanlagen machen krank“

Falsch installierte und schlecht gewartete Vollklimaanlagen, welche Luft durch heizen, kühlen, be- und entfeuchten behandeln, können schädlich sein und das sick-building-Syndrom auslösen. Mechanische Lüftungsanlagen sind etwas völlig anderes. Sie sorgen ausschließlich für einen hygienischen Luftwechsel und sparen Energie durch Wärmerückgewinnung.

Wechselrate n auf Werte über 2,0 erhöhen. Einher gehen Lüftungswärmeverluste und Zugluft.

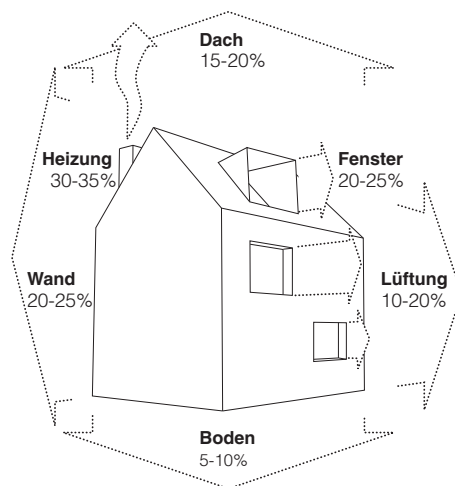
Erneuerbare-Energien-Gesetz Im Jahr 2000 wurde das Stromeinspeisungsgesetz durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ersetzt. Mit dem EEG wird die vorrangige Abnahme, Übertragung und Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien geregelt.

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz Ziel des „Gesetzes zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich“, kurz EEWärmeG ist es, den Anteil erneuerbarer Energien für Heizung, Warmwasser, Kühlung und Prozesswärme bis zum Jahr 2020 auf 14 % zu erhöhen (Stand 2009 bei 8,8 %). Um das formulierte Ziel zu erreichen, legt das Gesetz fest, dass Neubauten (Bauantrag ab dem 01.01.2009) ab 50 m² Nutzfläche einen festgeschriebenen Teil ihrer Wärmeenergie über Solarwärme, Biomasse, Umweltwärme oder Geothermie decken müssen.

Photovoltaik Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich Sonnenenergie, in elektrische Energie. Sie ist seit 1958 zunächst in der Energieversorgung von Weltraumsatelliten im Einsatz. Mittlerweile wird sie zur Stromerzeugung auf der ganzen Welt eingesetzt und findet Anwendung auf Dachflächen, bei Parkscheinautomaten, an Schallschutzwänden oder

Solarspeicher Speicher, der durch Sonnenenergie gespeist wird. Dient der Überbrückung von Schlechtwetterperioden und des Tagesgangs des Energiebedarfs.

Solarthermie bezeichnet die thermische Nutzung der Sonnenenergie. Durch Kollektoren am Gebäude kann ein Teil der Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung geleistet werden. Auf konventionelle Wärmeerzeuger kann nur bei sehr geringem Bedarf von saisonalen Speichern verzichtet werden. Typische Solarthermie-Anlagen leisten 50–80 % des Trinkwarmwassers und 5–20 % der Heizwärme.



Übersicht der Transmissionswärmeverluste nach Bauteilen

Vorbereitung, Ablauf, Ergebnis

Baugenehmigung Um ein Bauwerk zu erstellen, benötigt man grundsätzlich eine Baugenehmigung. Sie wird nach Prüfung von einzureichenden Plänen und Berechnungen mit eventuellen Auflagen und Bedingungen von Bauaufsichtsbehörden erteilt. Das Bauen ohne Baugenehmigung hat Baustopp, eine Ordnungsstrafe bis hin zum Abriss als Konsequenz. Die Baugenehmigung, als zentrales Element des Baurechts, ist eine eingeschränkte Unbedenklichkeitsbescheinigung eines auf die Einhaltung bestimmter öffentlich-rechtlicher Vorschriften geprüften Bauvorhabens.

dena Die dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) wurde 2000 als „Kompetenzzentrum für Energieeffizienz und regenerative Energien“ gegründet und begann 2001 mit ihrem Geschäftsbetrieb. Ihre Ziele sind der umweltschonende und damit nachhaltige Umgang mit Energie (Energieerzeugung, Umwandlung, Verwendung) und die Entwicklung „zukunftsfähiger Energiesysteme unter besonderer Berücksichtigung der verstärkten Nutzung von regenerativen Energien.“ Zum Erreichen ihrer Ziele dienen nationale und internationale Projekte zur Information der Bevölkerung. Die dena kümmert sich nicht nur um Energieeffizienz im Baubereich, sondern auch

Denkmalschutzbehörde In Deutschland sind Denkmalschutz und Denkmalpflege in erster Linie Sache der Länder. Sie sind zuständig für Erlass und Vollzug der Denkmalschutzgesetze. Diese Aufgaben werden in Zusammenarbeit mit den Oberen (Regierungsbezirken) und Unteren (Kreisen und Gemeinden) Denkmalschutzbehörden durchgeführt.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Die KfW Bankengruppe oder KfW ist eine Anstalt öffentlichen Rechts (AöR). Die Rechtsaufsicht hat das Bundesministerium der Finanzen. Die KfW Förderbank bietet im Bereich Bauen, Wohnen, Energiesparen ein breites Spektrum an Programmen, die zur Finanzierung von Investitionen in Wohnimmobilien dienen. Förderzwecke sind die Schaffung von Wohneigentum, die energetische Gebäudesanierung, das Modernisieren von Wohnraum und die Errichtung von sparsamen Neubauten „Effizienzhäuser“. Dafür stellt die Bundesregierung jährlich Haushaltsmittel zur Verfügung, um die Programme zur CO₂-Reduzierung attraktiv zu gestalten und die nationalen Verpflichtungen zum Klimaschutz aus dem Kyoto-Protokoll zu erreichen.

Energieausweis Der Energieausweis beschreibt über die Nennung von Kennwerten zu Primäre-

„Behördengänge sind umständlich“

Kommunikation ist der Schlüssel zu einem guten Projektverlauf. Wird eine Behörde rechtzeitig, möglicherweise schon mit der Idee des Umbaus kontaktiert, können Informationen ausgetauscht und Fristen eingehalten werden.

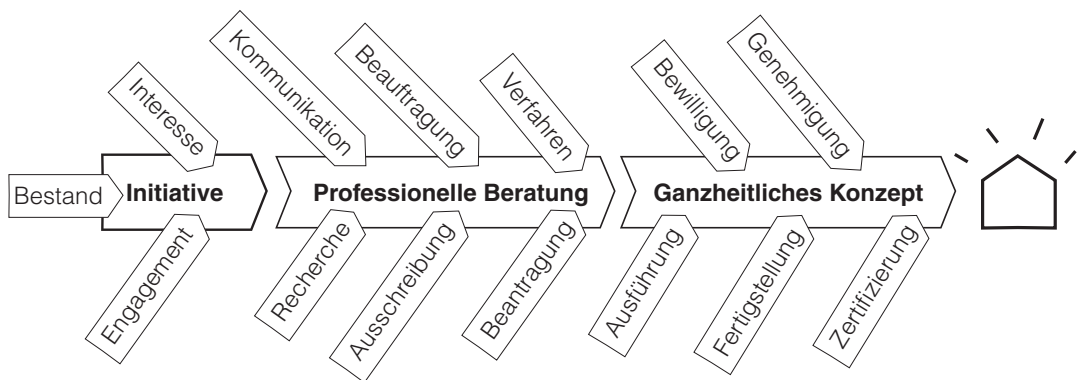
bei Elektrizität und Mobilität. Die BRD und die KfW Bankengruppe („Kreditanstalt für Wiederaufbau“) übernehmen die Förderung von energiesparenden Maßnahmen.

nergiebedarf und Wärmeschutz die energetische Qualität eines Gebäudes im Bezug zu vergleichbaren Neu- oder Bestandsbauten. Er kann auf gemessenen Verbrauchsdaten oder berechneten Bedarfswerten basieren.

Ökologischer Mietspiegel Der auf Kaltmiete basierende herkömmliche Mietspiegel wird hier um energetische Aspekte erweitert (Warmmiete).

Lebenszyklusanalyse Das Mittel zur Analyse des Ressourcenverbrauchs und der Umweltauswirkungen eines Materials über den Lebenszyklus ist die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment – LCA). Sie bilanziert den Lebensweg eines Baustoffs über die Stadien der Rohstoffgewinnung, Herstellung, Verarbeitung; gegebenenfalls werden auch Transport, Nutzung, Nachnutzung und Entsorgung berücksichtigt. Die Bilanzgrenze ist maßgeblich für die Informationen, die aus einer Lebenszyklusanalyse gewonnen werden können.

Eigentümer Der Besitzer oder Verwalter einer Immobilie ist der „Entscheider“, der meistens auch die Investitionskosten trägt. Er sollte sich gut beraten fühlen und seine Interessen gut vertreten sehen. Wenn der Eigentümer kein Fachmann ist, ist bei einer Sanierungsaufgabe ein gutes und vertrauensvolles Verhältnis zum Planer sehr wichtig. Eigentümer können Privatpersonen, Bauträger, Wohnungsbaugesellschaften, Stiftungen oder auch die öffentliche Hand sein.



Akteure

Architekt Der Architekt ist die zentrale Koordinationsstelle zwischen Bauherr, Fachplaner, Handwerker, Amt und weiteren Sachverständigen. Das Gesamtwerk ist sein Spezialgebiet. Die Baumaßnahme muss er mit rechtlichen wie bautechnischen Regelwerken abgleichen und in einen funktional wie gestalterisch klar definierten Entwurf umsetzen.

Energieberater Das Berufsfeld des Energieberaters ist noch relativ neu. Für die Berechnung des Energiebedarfs und -verbrauchs von Bestandsgebäuden sind komplexe Zusammenhänge zwischen Bauphysik und Material im energetischen und wirtschaftlichen Zusammenhang zu erfassen. Jeder Energieberater sollte daher eine qualifizierte Aus-

Öffentliche Hand Neben den übergeordneten Maßgaben des Bundes (z. B. EnEV) gibt es Bauordnungen auf den jeweiligen Länderebenen. Diese sind unterschiedlich und je nach Standort des Sanierungsobjekts zu beachten. Die lokalen Baubehörden der Kommunen wiederum regeln Bebauungsfelder und allgemeine Gestaltung.

Fachplaner Werden im Zuge der energetischen Sanierung auch größere Umbauten im Bestand vorgenommen, muss ein statisches Gutachten erstellt werden. Dafür ist ein Tragwerksplaner von Anfang an in die Planung mit einzubeziehen. Bei besonderen Fragestellungen der Bauphysik (z. B. bei Innendämmung) oder einer effizienten Auslegung der

„Mit Architekten ist alles teurer“

Der Architekt ist in der Lage die Stärken und Schwächen des Gebäudes zu analysieren und die Dringlichkeit von Austausch oder Reparatur einzelner Bauteile zu erkennen. Er bürgt fachmännisch für ein gelungenes Ergebnis und entlastet den Bauherren. Für diese Leistung wird das Honorar berechnet, die Sanierung selbst wird dadurch nicht teurer.

bildung und bestenfalls auch Erfahrungen aus dem Bauwesen mitbringen. Die Energieberatung ist ein zentraler Bestandteil für die Entscheidungsfindung beim energetischen Sanieren. Listen qualifizierter Berater findet man bei der BAFA, der dena und bei Energiesparinitiativen der Länder.

Handwerker Das Bauen ist auch heute noch zum größten Teil Handarbeit. Das fachgerechte Verarbeiten der Materialien und der Einbau neuer Komponenten vor Ort ist der Moment der Wahrheit für jede Planung. Qualifizierte Fachleute und eine praxisnahe Planung sind entscheidend für ein erfolgreiches und ansprechendes Ergebnis. Das Handwerk ist ein wesentlicher Kostenfaktor beim Bauen. Gerade das Bauen im Bestand stellt hohe Anforderungen an Fertigkeiten und die Qualifikation der Arbeiter.

Gebäudetechnik muss mit Fachplanern gemeinsam das Sanierungskonzept überprüft werden. Informationen zu DIN-Normen und gesetzliche Regelungen im Detail müssen möglichst früh eingeholt werden.

HOAI Die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure teilt deren Arbeitsumfang und Honorar für ein Bauprojekt in neun unterschiedliche Leistungsphasen ein. Ein Architekt kann für alle oder nur einzelne Phasen beauftragt werden.

1. Grundlagenermittlung
2. Vorplanung
3. Entwurfsplanung
4. Genehmigungsplanung
5. Ausführungsplanung / Werkplanung
6. Vorbereitung der Vergabe
7. Mitwirkung bei der Vergabe / Ausschreibung
8. Objektüberwachung / Bauleitung
9. Objektbetreuung und Dokumentation

Bundesamt für Wirtschaft und Ausführungskontrolle (BAFA)

Anlaufstelle für Förderung, Beratung und Marktanreizprogramme für Technologien (Wärmepumpe, Holzpellets, Solarthermie, etc.) und Baustoffe (ökologische Baumaterialien).

BAFA-Energiesparberatung vor Ort

Die sog. BAFA-Liste führt Energieberater auf, die berechtigt sind, eine vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderte „Vor-Ort-Beratung“ durchzuführen. Die Förderung der Vor-Ort-Beratung hat eine sparsame und rationelle Energieverwendung in Wohngebäuden zum Ziel. Bezuschusst wird die Leistung des Energieberaters, sofern sich dessen Beratungsbericht an der Richtlinie des BAFA orientiert.

Finanzberater Neben den baulichen und energetischen Fragestellungen müssen auch die finanziellen Belange geklärt und strukturiert werden. Der Finanzberater optimiert die Zusammenstellung von Eigenmitteln, Bausparverträgen, Darlehen und Zuschüssen und taktet den Auszahlungsplan je nach Baufortschritt. Er bindet auch vom Energieberater ermittelte zinsgünstige Darlehen bspw. der KfW ein.

des Bebauungsplans abgewichen (z. B. im Bezug auf Abstandsflächen, Anteil der Fensteröffnungen, Dachform, Gebäudehöhe, etc.) und verändern sich damit Ausblick, Verschattung, also die Wohnqualität des Nachbarn, muss eine Befragung durchgeführt werden. Nachbarn haben das Recht, Widerspruch einzulegen und Planungsdetails werden dann unter Umständen vor Gericht entschieden. Eine Einigung und gegenseitiges Entgegenkommen ist dem unbedingt vorzuziehen, Lebens- und Wohnqualität wird schließlich in erster Linie durch ein gesundes soziales Umfeld geschaffen.

„Zu viele Akteure erschweren den Ablauf“

Ein Netzwerk aus Experten gibt Sicherheit. Angebote und Kosten werden gegenseitig kontrolliert. Eine ganzheitliche Planung funktioniert nur im Zusammenspiel aller notwendigen Akteure, deren Kompetenzen vom Architekten koordiniert werden müssen und so Zeit und Kosten gespart werden können.

Nachbarschaft Bei der Bestandssanierung spielt nicht nur das Zusammenwirken der Gebäude eine Rolle sondern auch das der Bewohner. Eine Vielzahl an möglichen Reibungspunkten machen Kommunikation untereinander unerlässlich. Wird in der Planung von den gesetzlichen Vorgaben

Danksagungen

Während zwei Workshops in Darmstadt und Berlin wurde in Expertengremien Inhalt und Struktur dieses Leitfadens diskutiert. Experten aus ganz Deutschland nahmen an den Gesprächsrunden teil. Sowohl die Grundstruktur dieses Dokuments als auch detaillierte Angaben zu Projekten und Vorgängen gehen auf die Ergebnisse dieser Treffen zurück. Folgende Teilnehmer haben durch ihr kritisch-konstruktives Mitwirken und ihre spätere Verfügbarkeit für Nachfragen grundlegende Beiträge geliefert.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS),

Auftraggeber

Frau Anne Knapschinsky
Herr Karl-Heinz Collmeier
Frau Sabine Kesse-Wipprecht
Frau Anke Michaelis-Winter
Herr André Hempel
Herr Clemens Haur

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), Auftraggeber

Frau Ricarda Ruland
Frau Andrea Vilz

Landesamt für Denkmalpflege Hessen

Frau Jutta Mößer

Stadtdenkmalpflege Hannover

Herr Jörg Maaß

Institut für Wohnen und Umwelt GmbH

Herr Rainer Greiff
Herr Rolf Born
Herr Nikolaus Diefenbach

Bauverein AG

Herr Gottfried Weidner

RED Management

Herr Andreas Jacobi

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V.

Herr Volker Auch-Schweik

Delta Elements GmbH, Frankfurt

Herr Marc Gatzweiler

AAg Architekten, Heidelberg

Herr Armin Schäfer

Opus Architekten, Darmstadt

Herr Andreas Sedler

Springer Architekten, Berlin

Herr Jörg Springer

K+P Architekten + Stadtplaner GmbH

Herr Wolfgang Voigt

bf Architekten, Berlin

Herr Matthias Muffert

Schaller + Sternagel Architekten, Konstanz

Herr Till Schaller
Herr Thomas Sternagel

Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Werner Durth

Auch den Architekten, Bauherren und Fotografen der vorgestellten Projekte, die nicht an den Workshops teilnehmen konnten, möchten wir für Ihre Verfügbarkeit und Hilfestellungen zur korrekten Darstellung ihrer Projekte danken. Um ein vielseitiges Spektrum an gestalterischen Aspekten rund um das energetische Sanieren zu erreichen, wurden in größerem Umfang als in diesem Dokument dargestellt Recherche und Datenerhebungen durchgeführt. Folgende Architekturbüros haben hierbei wichtige Mithilfe geleistet.

Erhalten

Harald Krüger, Kiel
 Stadthaus
 Kanalstraße 12
 24159 Kiel

Martin Möllekamp, Westerkappeln
 Kötterhaus
 Am Windmühlenriegel 8
 49492 Westerkappeln

GEA - Gesellschaft für Energieeffizienz
 und Architektur, Pobershau
 Villa Dorfstraße 9
 09496 Pobershau

bf-architekten, Berlin
 Gartenstadt Atlantic
 Behmstr., Bellermannstr.,
 Heidebrinker Str., Zingster Str.
 13357 Berlin

Adrian Streich, Zürich
 Wohnsiedlung Heuried
 Höfliweg 2-22
 CH-8055 Zürich

Bernhard Tschorn, Wald-Michelbach
 Fachwerk
 Stiftstrasse 21
 64653 Lorsch

Verändern

Lindener Baukontor, Hannover
 Wohnblöcke
 Magdeburger Str. 2, 4
 30179 Hannover-Vahrenheide

Burkhalter Sumi Architekten,
 Zürich + Bednar Albisetti Architekten
 Wohnhochhaus
 Weberstraße
 CH-Winterthur

planungsgruppe DREI, Mühlthal
 Zweifamilienhäuser
 Wilhelmstrasse
 65719 Hofheim

Literatur- + Abbildungsverzeichnis

Literatur

Holger König, Niklaus Kohler, Johannes Kreißig, Thomas Lützkendorf: Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung. Detail. München 2009

Dieter Wieland: Deutsches Nationalkomitee für Denkmalschutz (Hrsg.): Bauen und Bewahren auf dem Lande. München 2009

Initiativbüro BAUEN SIE JETZT! (Hrsg.): Der Ratgeber für Anbau, Umbau und Modernisierung. Verlag Bau+Technik, Düsseldorf 2006

Gerd Geburtig: Innendämmung im Bestand. Fraunhofer IRB Verlag. Stuttgart 2010

Manfred Hegger (Hrsg.): Wohnwert-Barometer. Fraunhofer IRB Verlag. Stuttgart 2010

Umnutzung, Ergänzung, Sanierung. Zeitschrift Detail 11/2007

Georg Giebeler, Rainer Fisch, Harald Krause, Karl-Heinz Petzinka, Florian Musso, Alexander Rudolphi: Atlas Sanierung. Edition Detail. München 2008

Clemens Richarz, Christina Schulz, Friedemann Zeitler: Energetische Sanierung. Detail Praxis. München 2006

Manfred Hegger, Matthias Fuchs, Thomas Stark, Martin Zeumer: Energie Atlas. Edition Detail. München 2007

Immanuel Stieß, Victoria van der Land, Barbara Birzle-Harder, Jutta Deffner: Handlungsmotive, -Hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung. ENEF HAUS. Frankfurt 2010

Edeltraud Haselsteiner, Katharina Guschlbauer-Hronek, Margarete Havel: Neue Standards für alte Häuser. BMVIT. Wien 2004

Zentrum für Umweltbewusstes Bauen e.V.: Erfassung regionaltypischer Materialien im Gebäudebestand mit Bezug auf die Baualtersklasse und Ableitung typischer Bauteilaufbauten. BBR. Kassel 2009

Bernd Sikora (Autor), Stadt Leipzig, Dezernat für Planung und Bau, Pilotprojekt Behutsame Stadterneuerung (Hrsg.): Behutsame Stadterneuerung, Sanierungstips 3 Fassaden, Fachgerechte Fassaden-sanierung – wertsichernder Faktor der Gründerzeit-gebiete. PASSAGE-Verlag, Leipzig 1999

Peter Zumthor: Architektur denken. Birkhäuser. Basel 2006

Georg Franck, Dorothea Franck: Architektonische Qualität. Hanser. München 2008

Alain de Botton: Glück und Architektur. Von der Kunst, daheim zu Hause zu sein. Fischer. Frankfurt 2010

Arcguide31, Vielfalt als Prinzip, Konradin Relations GmbH, Leinfelden-Echterdingen 2010

Institut für Wohnen und Umwelt (IWU): Dokumentation Deutsche Gebäudetypologie. Systematik und Datensätze. Darmstadt 2003. www.iwu.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Berlin 2010. www.erneuerbare-energien.de

Architekten- und Stadtplanerkammer Hessen (Hrsg.):
Bauherrenratgeber. Ein Ratgeber für alle Bauwilligen.
Wiesbaden 2006

Bundesarchitektenkammer (Hrsg.): Besser.
Mit Architekten. Energieeffizientes Bauen. Berlin 2007

Bundesarchitektenkammer (Hrsg.): Besser.
Mit Architekten. Nachhaltiges Planen. Berlin 2007

www.baunetzwissen.de

Abbildungen

Titel FG ee, TU Darmstadt

S.4 BMVBS, Fotograf: Frank Ossenbrink

S.7 Fotograf: Klaus Leidorf, Luftbilddokumentation

S.9 FG ee, TU Darmstadt

S.10/11 Sebastian Baumeister

S.13 Fotograf: Lukas Reinhard

S.14 GTA, TU Darmstadt

S.15 opus Architekten

S.16 Fotograf: Alexander Pellnitz, Deutsches Institut
für Stadtbaukunst

S.17, links Urs Primas Architekten

S.17, rechts Fotografin: Andrea Helbling

S.18 Unterlandstättnen Architekten

S.19 Gerschler Architekten

S.21 opus Architekten

S.23 FG ee, TU Darmstadt

S.23, u. links Nils Lauk

S.23, u. rechts Simon Gallner

S.24 abp Architekten

S.25 FG ee, TU Darmstadt

S.27 FG ee, TU Darmstadt

S.38 FG ee, TU Darmstadt

S.31, oben Velux, Deutschland

S.31, Mitte Rendering, Susanne Weber

S.31, unten Modellfoto, Katharina Fey

Praxisbeispiele

Kaserne:

S.34 Fassadenausschnitt,

S.35 oben Gebäude vorher, unten Gebäude nachher,

S.36 Grundrissausschnitt,

S.37 links oben Erschließungskern, links unten
Eingangsbereich, rechts Wohnraum. Alle Fotos Armin
Schäfer, Aag Loebner Schäfer Weber Freie Archi-
tekten BDA, Heidelberg

Werkzeile:

S.38 Fassade nachher,

S.39 links Balkondetail, mittig Dachdetail,

S.39 rechts Fassade vorher.

Alle Fotos Koch+Partner Architekten und Stadtplaner,
München

Villa:

S.40 Frontfassade nachher,

S.41 links Ornamentfenster im Treppenhaus. Fotos
Thomas Dix Foto-Design,

S. 41 rechts Frontfassade vorher.

Foto Till Schaller, schaller + sternagel architekten,
Stuttgart / Allensbach

Patrizierhaus:

S.42 Fassade nach Sanierung,

S.43 oben Gebäude vorher,

S.51 unten Gebäude nachher.

Alle Fotos Architekturbüro Stephan Dreier, Architekten
in der Baudenkmalfpflege, Brechen-Niederbrechen

Altbau:

S.44 Objekte nach Sanierung,

S.45 Objekte vor Sanierung.

Alle Fotos Klemens Osika, Osika GmbH
Ludwigshafen

Bürgerhaus:

S.46 Fassadenausschnitt Straßenseite nach
Sanierung,

S.47 links Detail Badezimmer, mittig denkmal-geschützte Stahltreppe,
S.47 rechts Werkstattgebäude Hofansicht.
Alle Fotos Boris Enning Architekt BDA Stadtplaner

Fachwerkhaus:

S.48 straßenseitige Fassade nach Sanierung,
S.49 links Hofansicht,
S.49 mittig Zimmer vorher,
S.49 rechts Fassade nachher.
Alle Fotos Sebastian Baumeister, baumeister & architekten, Marktbreit/ Würzburg

Bauernhaus:

S.50 Anbau Gartenansicht,
S.51 links Wohnzimmer/ Essbereich,
S.51 rechts oben Holzanbau vor Sanierung,
S.51 rechts unten Anbau nach Sanierung.
Alle Fotos Christoph Ecker, Architekturbüro Christoph Ecker, Oltingen, Schweiz

Wohnquartier:

S.54 Wohnquartier nach Sanierung,
S.55 links vorgestellte Balkone,
S.55 mittig Perspektive alte Balkone,
S.55 rechts Wohnquartier vor Sanierung,
S.56 Erschließung,
S.57 oben Perspektive Aufstockung,
S.57 unten Punkthaus.
Alle Fotos Bernd Hiepe, Berlin

Wohnsiedlung

S.58 Neue Farbgestaltung der Loggien,
S.59 oben Komplex vor Sanierung,
S.59 unten Komplex nach Sanierung.
Foto Bestand Urs Primas Architekten, Zürich;
Fotos nachher Andrea Helbling, www.arazebra.ch

Wohn- und Bürohaus:

S.60 Straßenflucht nach Sanierung,
S.61 links Ansicht Baulücke und Aufstockung,

S.61 rechts Straßenflucht nach Sanierung.
Alle Fotos opus Architekten BDA, Darmstadt

Eckhaus:

S.62 Strassenfassade nach Sanierung
S.63 links Balkone an rückwärtiger Fassade,
S.63 rechts Strassenfassade vor Sanierung.
Fotografisches Atelier Nina Mann, Zürich

Haus am See:

S.64 Fassade zum Garten,
S.65 oben Gebäude vor Sanierung,
S.65 unten Gebäude nach Sanierung.
Alle Fotos Kehrbach Architekten AG, München

Schlosserei:

S.66 Gebäude nach Sanierung,
S.67 links oben Dachstuhl,
S.67 links unten Detail Badezimmer,
S.67 rechts Gebäude vor Sanierung.
Alle Fotos SoHo Architektur, Memmingen

Haus Hild:

S.68 Nachtansicht,
S.69 oben Fassade vor Sanierung,
S.69 unten Fassade nach Sanierung.
Alle Fotos Benjamin Wimmer Architekt, Nürnberg

Reiheneckhaus:

S.70 Objekt nach Sanierung,
S.71 links oben Häuserzeile vorher,
S.71 links unten Häuserzeile nachher,
S.71 rechts oben Perspektive Garten von oben,
S.71 rechts unten Gartenansicht.
Alle Fotos abp architekten burian+pfeiffer, München

Glossar

S.73 FGee, TU Darmstadt

S.75 Fotograf: Matthias Hotz, Hotz + Architekten

S.76 FGee, TU Darmstadt nach Hegger, Fuchs, Stark,
Zeumer: Energieatlas, Edition Detail, München 2007

S.77 FGee, TU Darmstadt

S.79 FGee, TU Darmstadt

S.81 FGee, TU Darmstadt, nach Sikora: Behutsame
Stadterneuerung 1999

S.82 FGee, TU Darmstadt, nach Hegger, Fuchs,
Stark, Zeumer: Energieatlas, Edition Detail, München
2007

S.83 FGee, TU Darmstadt

S.85 FGee, TU Darmstadt

