



Burkhard Schulze Darup, Dipl.-Ing. freier Architekt

Architekturbüro Schulze Darup, Augraben 96, 90475 Nürnberg,
Tel: 0911-8325262; Fax 0911-8325263,
e-mail: schulze-darup@t-online.de; <http://www.schulze-darup.de>

Jahrgang 1955

- 1973 - 1979 Architektur-Studium TU Berlin
- 1980 - 1982 Quartiersbezogene Stadtentwicklungsplanung und objektplanerische Begleitung von Häusern in Berlin-Kreuzberg SO36, Untersuchungen zu ökologischem Bauen im Bestand, Umsetzung eines BHKW's im Zuge der Umnutzung einer Fabrik zu Wohn- und Gewerbebezwecken
- 1983 - 1986 Angestelltenverhältnis als Architekt
- seit 1987 freischaffender Architekt, Durchführung von Sanierungs- und Neubauprojekten im Bereich des umweltverträglichen und energiesparenden Bauens, ausgehend von der Niedrigenergiebauweise mit zunehmender Entwicklung zur Passivbauweise, Selbsthilfeprojekte im Gewerbebereich (z. B. Gerberei 19, Erlangen), Wohnhöfe mit Bauherrngemeinschaften (15 bis 30 Einheiten, Fürth-Burgfarrnbach Baugebiet 403 a, Nürnberg-Leyh, Erlangen Büchenbach), zahlreiche Einfamilienhäuser, Doppelhäuser und Reihenhäuseranlagen (Erlangen-Büchenbach, Baugebiet 407: 8 EFH in Niedrigstenergiebauweise und 1 EFH in Passivbauweise), Städtebauliche Planungen und Gutachten; Energiekonzepte und Energiegutachten, Fortbildungskonzepte, (Mit)-Veranstaltung von Fachtagungen, Vorträge zum umweltverträglichen und energiesparenden Bauen, Fachbuchautor, zahlreiche Veröffentlichungen im Rahmen von Tagungsbänden, Fachzeitschriften und sonstiger Fachpublikationen. Lokale Agenda Nürnberg, AG Passivhausmodell Nürnberg gemeinsam mit der LGA, EWAG und Energieagentur Mittelfranken. Mitwirkung in der Kompetenzinitiative EnergieRegion Nürnberg, Bereich Bauen und Energie

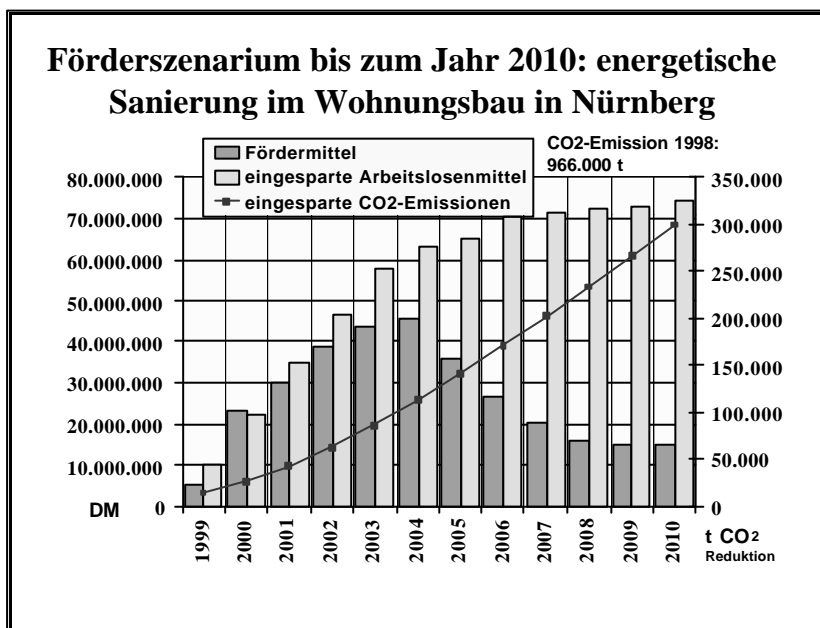
NACHHALTIG, ENERGIESPAREND, ZEITGEMÄß, WIRTSCHAFTLICH – IST DER BESTAND ÜBERHAUPT ZU HALTEN?

Burkhard Schulze Darup

Zielsetzung

Die Sanierungstätigkeit in der Bundesrepublik umfasst jährlich ca. 2 % des Gebäudebestandes. Die erreichten energetischen Standards liegen im allgemeinen bei Energiekennwerten von 100 bis 160 kWh/m²a, was einer Energieeinsparung durch die Sanierung von 20 bis 50 % entspricht. Nur in Ausnahmefällen wird der Niedrigenergie-Standard mit 50 bis 70 kWh/m²a erreicht. Der Stand der Technik liegt bei Zielwerten zwischen 15 und 40 kWh/m²a. Dabei können marktgängige Komponenten verwandt werden, die beim Neubau im Bereich der Passivbauweise inzwischen mit ausreichend Praxiserfahrungen verbunden sind.

Könnte durch Anreize die Sanierungstätigkeit von 2 % auf ca. 3,5 % erhöht und zugleich eine hohe energetische Effizienz erreicht werden, so würde dies einen Konjunkturschub für die Bauwirtschaft auslösen und zugleich einen wichtigen Schritt zum Erreichen der gesetzten Klimaschutzziele darstellen.



Derzeit ist das höchste diesbezügliche Engagement in den Kommunen und Regionen anzutreffen. Auf dem letzten AGÖF-Kongress in Bremen wurden regionale Strategien vorgestellt, die im Rahmen vom Netzwerk Bau und Energie für die Energie-Region Nürnberg erarbeitet wurden¹. Abbildung 1 zeigt anschaulich die höchst effizienten Impulse durch Fördermittel und deren Auswirkungen auf Konjunktur, Arbeitsmarkt und CO₂-Einsparung.

Abb. 1: Szenarium 30% Kohlendioxidreduktion in 10 Jahren

Vorhandene Instrumentarien

Im Gebäudebereich ist es möglich, mit vergleichsweise geringem Kostenmehraufwand ein hohes Maß an Energie einzusparen. Den hervorragenden technischen und finanziellen Möglichkeiten stehen bisher höchst ineffiziente Umsetzungsstrategien gegenüber. Zur Zeit kann durch folgende Maßnahmen auf den Energieverbrauch im Gebäudebereich Einfluss genommen werden:

- Rechtliche Rahmenbedingungen: Die geltende Wärmeschutz- und Heizanlagenverordnung hat in der Praxisumsetzung nur geringe Auswirkungen auf die Sanierungstätigkeit. Die Energieeinsparverordnung, die wohl 2002 rechtsgültig wird, erhöht die Anforderun-

gen bei Erneuerung von Gebäude- oder Bauteilen, wird jedoch zu keinem grundlegenden Kurswechsel hinsichtlich der energetischen Gebäudesanierung führen.

- **Energiekosten:** der wesentliche Faktor für die Entscheidungsfindung der Bauherrn sind die Kosten. Der derzeitige Einstieg in ein ökologisch-ökonomisches Besteuerungssystem wird erst dann ausreichende Effekte bringen, wenn für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen über einen absehbaren Zeitraum eine verlässliche Steigerungsrate vorgegeben ist. Eine kontinuierliche jährliche Energiepreiserhöhung von 5 % über dem Lebenshaltungskostenindex auf Dauer von 15 Jahren würde rein marktwirtschaftlich zu Maßnahmen mit Einsparungen von mindestens 30 % führen.
- **Fördermittel** sind für den Altbaubereich unabdingbar. Die derzeitigen Programme sind vom Volumen her unzureichend und haben keinen ausreichenden Einfluss auf die Entscheidungsfindungen der Bauherrn. Das KfW-CO₂-Gebäudesanierungs-Programm ist ein sinnvolles Förderungskonzept, das allerdings durch weitere gezielte Maßnahmen und Förderprogramme ergänzt werden muss. Um den in Abbildung 1 beschriebenen Effekt zu erhalten, muss das Gesamtvolumen der Förderung für die Bundesrepublik 2,5 Mrd. € pro Jahr betragen. Daraus ergibt sich innerhalb von 10 Jahren eine Reduktion von 30 % CO₂ im Wohngebäudesektor. Zugleich würden 300-400.000 Arbeitsplätze geschaffen bzw. gesichert².
- **Forschung und Information** stellen die Grundlage für effiziente Maßnahmen dar und müssen synergetisch mit Förderungsprogrammen ausgeführt werden. In diesen Bereichen sind sehr intensive Anstrengungen erforderlich.

Technische Maßnahmen und deren Kosten

Voraussetzung für die sinnvolle und kostengünstige energetische Sanierung ist ein möglichst breites Wissen über die verfügbaren Einspartechniken und deren spezifische Wirksamkeit und Kosten. Darüber hinaus ist zu beachten, dass bei der Sanierung noch deutlicher als beim Neubau jedes Projekt eine individuelle Überprüfung erfordert, um ein energetisch und wirtschaftlich optimales Ergebnis zu erreichen.



Grundsätzlich stellen bauliche Maßnahmen an den Transmissionsflächen des Gebäudes in Form von Wärmedämmung die wirtschaftlichsten Maßnahmen bei der energetischen Sanierung dar. Die Kosten je eingesparter Kilowattstunde liegen zwischen zwei und zehn Pfennig, wenn die Gesamteinsparungen über die Lebensdauer gegen die Investitionskosten

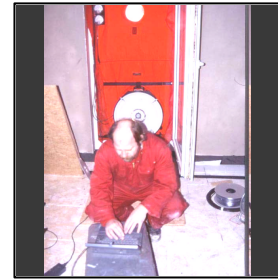
gerechnet werden. Voraussetzung ist eine wirtschaftlich möglichst optimale Ausbildung der Details. Die Sanierung von Außenbauteilen mit hohen Dämmdicken ist nicht immer möglich. Insbesondere bei denkmalgeschützten Gebäuden muss nach kreativen Wegen der Innendämmung gesucht werden. Nachkriegsbauten bieten sich jedoch in einfacher Form für die Anwendung von standardmäßigen Dämmsystemen an: Wand- und Dachbereich lassen sich durchweg auf U-Werte unter 0,16 W/(m²k) bringen.

In Dachbereichen ist fast immer im Rahmen einer Neueindeckung eine kostengünstige Erhöhung der Dämmung möglich, oftmals ohne Probleme bis zu U-Werten zwischen 0,12 und 0,20 W/(m²K). Die Dämmdicke zum Keller ist durch die vorhandenen Raumhöhen begrenzt. Da für die Berechnung des Heizwärmebedarfs die untere Transmissionsfläche nur mit dem Faktor 0,5 angesetzt wird, fällt diese Fläche allerdings nicht so stark ins Gewicht. Genaue Beachtung erfordern die Bauteile zwischen Kellerabgang und beheiztem Gebäudebereich.

Die Minimierung von Wärmebrücken und vor allem die Erzielung einer hohen Luftdichtigkeit muss bei der Planung sehr genau beachtet werden. Bei der Baudurchführung sollten qualitätssichernde Maßnahmen wie Infrarot-Thermografie und Blower-Door-Tests eingesetzt werden.

Bei Fenstern stellt die Wärmeschutzverglasung den derzeitigen Sanierungsstandard dar. Dreifachverglasungen mit Wärmedämmrahmen bei Fenster-U-Werten unter $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ werden aber bald in den wirtschaftlichen Bereich gelangen und deshalb in wenigen Jahren die Standardausführung darstellen.

Die Kosteneffizienz von Haustechnikmaßnahmen hängt sehr stark von der individuellen Einbindung in das Gesamtkonzept ab. Die Sanierung alter Heizanlagen führt fast immer zu deutlichen Einsparungen von 10 bis 30 %. Die Verbesserung von Regelungen kann Effekte von fünf bis zehn Prozent (in Einzelfällen bis 20%) Einsparung bringen, ist aber allein nicht ausreichend für effiziente Verbesserungen. Die Solarthermie liegt am Rand der Wirtschaftlichkeit. Bauherrn sind allerdings sehr empfänglich für die Einbindung von Solaranlagen, weil der Energiepareffekt nach außen gezeigt werden kann. Lüftungsanlagen sind in doppelter Hinsicht empfehlenswert: die Luftwechselrate kann auf die hygienischen und energetischen Parameter hin optimiert werden. Dadurch wird eine hervorragende Raumlufthygiene gewährleistet. Darüber hinaus können die Lüftungswärmeverluste reduziert werden. Bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung und einem Wärmebereitstellungsgrad über 75 % (effektiv) bei einer Stromeffizienz $p_{el} < 0,45 \text{ Wh}/\text{m}^3$ ist eine hervorragende Energieeffizienz gegeben³. Bei kostengünstiger Ausführung ist die Wirtschaftlichkeit fast erreicht. Durch Lüftungsanlagen kann zudem das Problem der Schimmelpilzbildung gravierend entschärft oder vermieden werden.



Umsetzungskonzepte

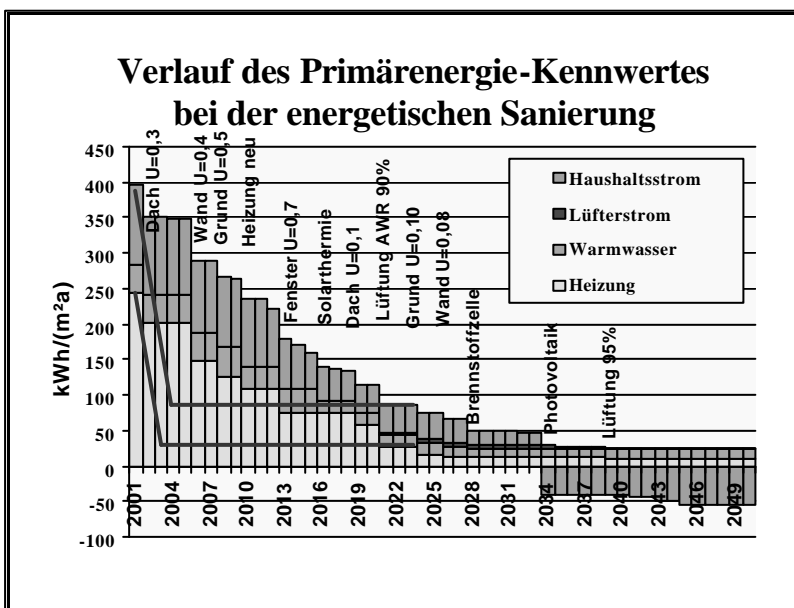


Abb. 2: Sanierung - stufenweise oder als Gesamtkonzept

Abbildung 2 stellt die üblichen Abläufe von Sanierungen dar: in Abhängigkeit von der finanziellen Situation des Eigentümers werden schrittweise Dach, Wand, Kellerdecke etc. saniert. Dies ist im Grunde sinnvoll, führt aber an vielen Anschluss-Details zu Kostenerhöhungen oder sehr unbefriedigenden Lösungen. Das typische Beispiel ist die Fensterleibung, wenn ein Wärmedämmverbundsystem aufgebracht wird, das vorhandene Fenster jedoch verbleibt: einer vernünftigen Dämmstärke von 12-20 cm in der Fläche stehen oftmals Lei-

bungs-Dämmungen von 2-4 cm entgegen. Dies lässt die Wirksamkeit der Maßnahme auf Grund der Wärmebrückeneffekte sinken. Oft ist dies das ausschlaggebende Argument, doch nur 8 cm Wärmedämmung aufzubringen, um „Schießscharten-Optik“ zu vermeiden. Das Problem lässt sich bei gleichzeitigem Einbau neuer Fenster elegant lösen, indem die wärmebrückenoptimierte Einbausituation gewählt wird, bei der die Innenkante des Fensters auf der Außenkante des Mauerwerks positioniert wird. Die äußere Eindruck des Gebäudes bleibt dann trotz hoher Dämmstärke erhalten.

Sinnvoll ist ein grundsätzliches Herangehen an eine Sanierung mit einem schlüssigen Gesamtkonzept. Es ist möglich, dies in mehreren Bauabschnitten durchzuführen. Optimal ist allerdings die komplette energetische Sanierung in einem Zug.

In den nächsten Jahren wird zunehmend Passivhaus-Technik bei der Sanierung eingesetzt werden. Damit kann der in der Abbildung dargestellte Effekt erreicht werden: energetische Sanierung auf Zielwerte von 15-30 kWh/(m²a). Weiterhin ist dargestellt, dass mittelfristig Gebäude zu Energielieferanten werden können. Mit Energieleittechnik, die derzeit entwickelt wird, kann eine hohe Versorgungssicherheit bei verträglichen Kosten und nur einem geringen Anteil zentraler Kraftwerkstechnik gewährleistet werden. Durch die individuelle Vielfalt der Versorgungssysteme kann die jeweils ökologisch günstigste Versorgungsvariante gewählt werden.

Energetische Gebäudesimulation - Energiepässe

Voraussetzung für eine sinnvolle Abwägung von Sanierungsmaßnahmen ist eine Gesamtbeurteilung des Gebäudes und der möglichen Sanierungsmaßnahmen. Die energetisch relevanten Schritte und ihre Wirksamkeit lassen sich durch Berechnungsverfahren gut simulieren. Dabei ist es wichtig, Bauherrn frühzeitig fundiert zu beraten. Ein kostengünstiges Instrumentarium stellen Energiepässe dar. Für die Region Nürnberg wird ein hochwertiger Energiepass für 200 DM angeboten und mit 120 DM gefördert (Stadt Nürnberg), womit für den Eigentümer noch 80 DM Eigenanteil verbleiben.

Vor der Durchführung von Baumaßnahmen ist jedoch in jedem Fall ein weitergehendes Gutachten erforderlich. Sinnvoll ist ein Berechnungsverfahren nach EN 832, das demnächst die Grundlage für die Energieeinsparverordnung darstellen wird. Bei sehr niedrigem Energieverbrauch im Bereich der Passivhaustechnologie sind spezielle Programme hilfreich, um stimmige Aussagen zu erreichen⁴.

Beispiele

MFH Gostenhofer Hauptstraße 56, Nürnberg

Bereits 1989 wurde dieses Gründerzeitgebäude mit ausgeprägter manieristischer Fassadengestaltung in Richtung Niedrigenergiestandard saniert. Der Heizwärmebedarf wurde um ca. 60% gesenkt. Wesentliches Highlight war die Installation eines BHKW's, das insgesamt vier Mehrfamilienhäuser mit Wärme und Strom versorgt⁵.

MFH Kieselbergstraße 20, Nürnberg

Das Gebäude (ca. Bj. 1870) wurde in den fünfziger Jahren notdürftig saniert, weil die westlichen Nachbargebäude durch eine neue Straßentrasse abgerissen wurden. Der äußerst schmucklose 50er-Jahre Charme in Verbindung mit geringer Instandhaltung der letzten Jahrzehnte führte zu einer äußerst umfangreichen Sanierung mit hohem Kostendruck. Die Bäckerei im Erdgeschoss wurde umgenutzt zu einer Galerie- und Büroebene. Der Heizwärmebedarf vor der Sanierung betrug 245 kWh/(m²a). Folgende Dämm-Maßnahmen wurden ausgeführt: Außenwände 140 mm, Dach 200 mm, Bodenplatte 100 mm. Die Fenster wurden erneuert und mit Wärmeschutzverglasung versehen.



Der resultierende Heizwärmebedarf der 1999 abgeschlossenen Maßnahme beträgt 63 kWh/(m²a).

MFH Schwabacher Straße 29, Fürth

Nach der Sanierung des Vorderhauses wurde das zweigeschossige Hofgebäude auf eine neue Nutzung hin untersucht. Die gemischte Gewerbe-Wohnnutzung der letzten Jahrzehnte wurde in reine Wohnfläche umgewandelt. Das Gebäude wurde größtenteils entkernt und die Hoffassade z. T. neu erstellt. Durch Veränderung der Geschosshöhen konnte ein drittes Vollgeschoss realisiert werden.

Folgende Dämmung wurde ausgeführt: Außenwände 160 mm, Dach 280 mm, Bodenplatte 150 mm. Die Fenster wurden mit Wärmeschutzverglasung erstellt. Die Beheizung erfolgt mit Gas-Brennwert-Technik. Jede der vier Wohnungen erhielt eine kontrollierte Lüftungsanlage, die eine Luftwechselrate von 0,4 h⁻¹ ermöglicht bei hygienisch einwandfreier Raumluftqualität. Der Heizwärmebedarf beträgt 38 kWh/(m²a) nach der Sanierung (1998/99).

MFH Mathildenstraße 38, Fürth

Das idealtypische Gründerzeitgebäude mit vier Geschossen und kleinem Rückgebäude soll mit möglichst geringem Kostenaufwand bei möglichst hohem energetischen Standard saniert werden. Zugleich wird allerhöchster Wert auf gesunde Raumluftqualität gelegt.

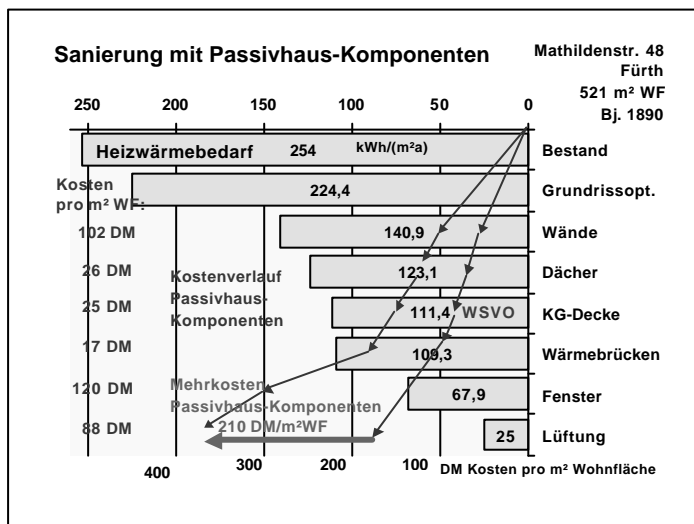


Abb. 3: Energieeffizienz und Kosten Mathildenstr. 38

Abbildung 3 zeigt das Schema der wesentlichen Maßnahmen. Ausgehend vom Heizwärmebedarf von 254 kWh/(m²a) wird durch die Dämmung der Straßenfassade (100 mm Innendämmung), Rückfassade (180 mm Wärmedämmverbundsystem), Dach (360 mm Dämmung WLG 035) und Kellerdecke (150 mm Dämmung unter der Kellerdecke) der Heizwärmebedarf auf gut 100 kWh/(m²a) gesenkt. Der Sprung auf 25 bis 30 kWh/(m²a) wird jedoch erst durch die Fenster mit U=0,8 W/m²K und g=50% sowie durch die Abluftwärmerückgewinnung erreicht. Die Geräte sollen in den vier Wohnungen als dezentrale Lüftung installiert werden. Unwäg-

barkeiten liegen vor allem im Bereich der Wärmebrücken, die nur rechnerisch abgeschätzt wurden. Die Mittel für eine präzise Berechnung waren im Rahmen des Gutachtens nicht gegeben. Weiterhin wird die Luftdichtheit bei dem Gebäude, insbesondere zwischen den Wohnungen ein Problem darstellen, dessen Umfang sich erst bei den Messungen während der Bauphase erweisen wird. (gepl. 2001/2002)

MFH Jean-Paul-Platz 4, Nürnberg

Das Gebäude wurde als Zweispänner mit 6 Wohnungen und 895 m² Wohnfläche 1929 erstellt. Im Rahmen der EU – Ziel – 2 – Förderung wurde ein Antrag auf Sanierung mit Passivhaus-Komponenten gestellt. Das Gebäude liegt in der Nürnberger Südstadt, in der Akzente für eine energieeffiziente Sanierungstätigkeit dringend geboten sind. Die wesentlichen Maßnahmen werden in Tabelle 1 dargestellt.

Bauteil	U-Wert vorher	U-Wert nachher	Maßnahme
Außenwände	1,40 W/m ² K	0,15 W/m ² K	20 cm Wärmedämmverbundsystem
Decke zum Dachboden	0,87 W/m ² K	0,12 W/m ² K	25 cm Dämmung auf der Decke
Kellerdecke	0,88 W/m ² K	0,19 W/m ² K	14 cm Dämmung unter der Decke
Wärmebrücken			Reduzierung der Wärmebrücken
Fenster	2,80 W/m ² K	0,80 W/m ² K	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und gedämmte Fensterrahmen
Lüftung	Fensterlüftung	Abluftwärmehückgewinnung	85 % Wärmerückgewinnung, 12-18 kWh Heizwärmeeinsparung pro 1 kWh Stromeinsatz beim Lüftungsgerät

Tabelle 1: Sanierungs-Maßnahmen BV Jean-Paul-Platz 4, Nürnberg

Die Kosten der Maßnahmen (Bezug: je m² Wohnfläche) und die energetische Effizienz sind Abbildung 4 zu entnehmen.

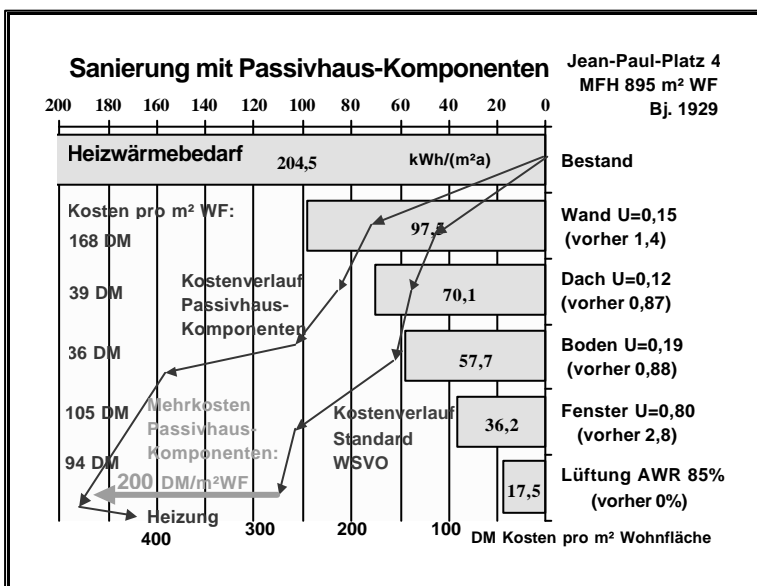


Abb. 4: Energieeffizienz und Kosten BV Jean-Paul-Platz 4

Das rechnerische Ziel sollte für dieses erste Nürnberger Modellvorhaben dieser Art auf Zielwerte des Heizwärmebedarfs von 20 bis 30 kWh/(m²a) korrigiert werden. Die Mittel sind inzwischen vom bayerischen Wirtschaftsministerium grundsätzlich zugesagt worden. Die Eigentümerin (wbg) führt derzeit das Antragsverfahren durch. Mit der Bauausführung ist Anfang 2002 zu rechnen.

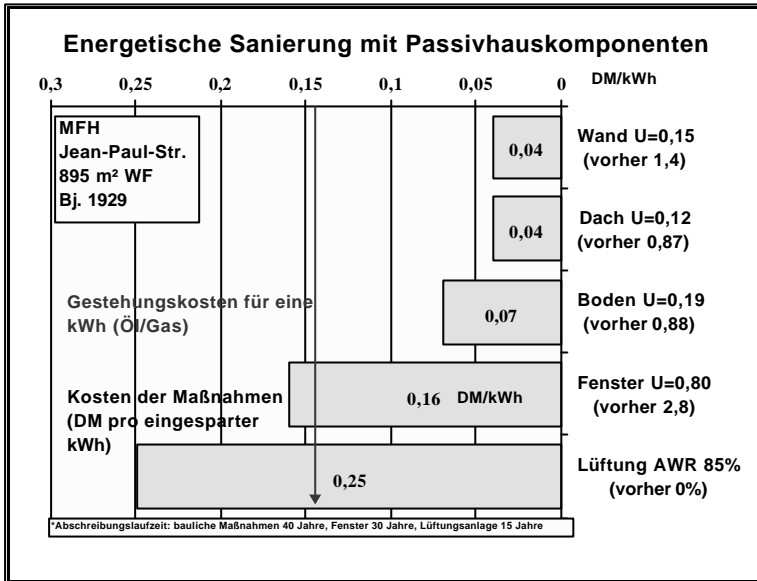


Abbildung 5 zeigt die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Maßnahmen.

Abb. 5: Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen

ELAN, Kapellenstraße 47, Fürth



Ein besonders dankbares Sanierungsobjekt stellen die Gebäude der Beschäftigungsgesellschaft ELAN in Fürth dar. Die eingeschossigen Gebäude aus den 50er Jahren liegen mit einem Heizwärmebedarf von 414 kWh/(m²a) und einen Heizenergiebedarf von 488 kWh/(m²a) bei etwa dem doppelten

Wert des üblichen Standards (Abb. 6) von 60er-Jahre-Bauten. Drei Maßnahmen-Varianten wurden untersucht:

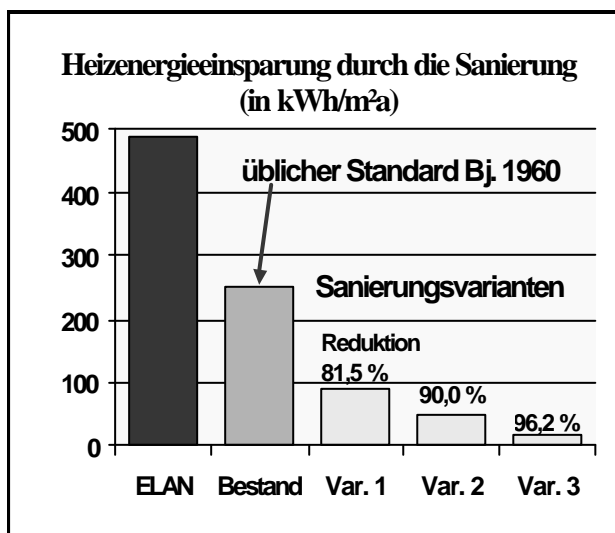


Abb. 6: Vergleich Heizenergiebedarf

Sanierungsvariante 1: Erneuerung des Zwischentrakts zwischen Bürobereich und Halle und wirtschaftlich optimierte Sanierung aller Gebäude. Energetische Standards: Dämmdicken zwischen 12 cm (bestehende Bauteile) und 20 cm, neue Fenster mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung mit Dämmrahmen, bereits sanierte Fenster mit 2-fach-Wärmeschutzglas, mechanische Lüftung mit Abluftwärmerecycling.

Sanierungsvariante 2: zusätzlich Erneuerung der Heizungsanlage mit Gas-Brennwertkessel bzw. mit Pellet-Kessel und Solarthermie.

Sanierungsvariante 3: Energieoptimierte Bauweise vollständig mit Passivhaus-Technik mit deutlichem Modellcharakter.

Die Maßnahmen führen zur drastischen Verringerung des Energiebedarfs. Er reduziert sich für Heizen und Warmwasser von 488 kWh/(m²a) auf 90 kWh/(m²a) bei Sanierungsvariante 1. Va-

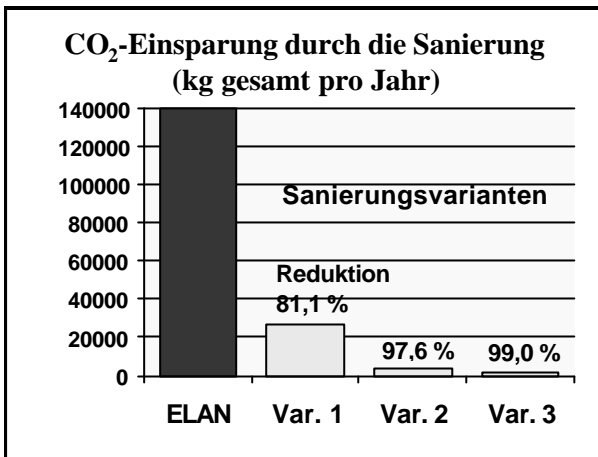


Abb. 7: Kohlendioxid-Einsparung

riante 2 weist einen Wert von 49 kWh/(m²a) auf und die dritte Variante 19 kWh/(m²a) liegt nahe am Passivhaus-Standard. Die CO₂-Emissionen für die jetzigen ELAN-Gebäude betragen 121,3 kg pro m² Nutzfläche und werden auf 23,0 kg/m² (Var. 1), 3,3 kg/m² (Var. 2/regenerativ) und 1,3 kg/m² (Variante 3) verringert.

Sanierungsvariante 1 und 2 zeichnen sich durch hervorragende Wirtschaftlichkeit aus. Die Kosten der energiebedingten Maßnahmen pro eingesparter Kilowatt-

stunde liegen mit 3,6 - 4,0 Pfennig deutlich unter den Gestehungskosten für Raumwärme von derzeit etwa 10 – 12 Pfg/kWh.

Sanierungsvariante	Kosten nach DIN 276 gesamt (Kostengruppe 100-700)	Reine Baukosten pro m ² Nutzfläche (Kostengruppe 300+400)	Davon energiebedingte Kosten pro m ² Nutzfläche	Kosten pro eingesparter kWh (Pfennig/kWh) (energiebedingt)
1	1,715 Mio. DM	1.294 DM/m ²	357 DM/m ²	4,0 Pfg
2	1,781 Mio. DM	1.319 DM/m ²	382 DM/m ²	3,6 Pfg
3	2,252 Mio. DM	1.699 DM/m ²	762 DM/m ²	32,2 Pfg

Tabelle 2: Kostenschätzung ELAN, Fürth

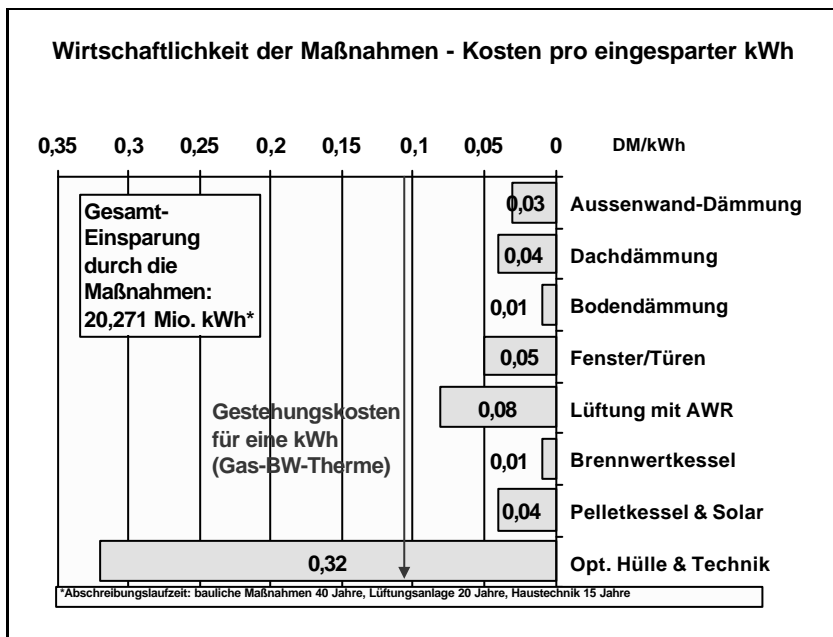


Abbildung 8: Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ELAN, Fürth

Die positive Wirtschaftlichkeit (Abb. 8) erklärt sich aus den extrem ungünstigen Ausgangswerten. Sie wird ergänzt durch die erhöhte bauphysikalische Behaglichkeit mit den daraus resultierenden verbesserten Arbeitsplatzbedingungen, was für den Krankenstand einen nicht uninteressanten Aspekt darstellt. Ökologie und Ökonomie verbinden sich bei dem Sanierungskonzept in äußerst günstiger Form.

Wohnkomfort und Raumlufthqualität

Ein wesentlicher Faktor bei der Sanierung muss die Sicherstellung hygienisch guter Raumlufthqualität und hoher Behaglichkeit für die Bewohner sein. Jahrelange Erfahrungen durch die Rückmeldungen von Bauherrn und Bewohnern von Gebäuden bezüglich des Wohnkomforts zeigen immer wieder folgende Ergebnisse:

- Ab einer Dämmung der Gebäude mit Niedrigenergie-Standard (U-Werte $< 0,3-0,25$ W/(m²K)) tritt eine hohe Behaglichkeit ein.
- Falls keine außerordentlichen Wärmebrücken bestehen, kann kein Kondenswasserniederschlag mit der Folge von Schimmelpilzbildung mehr entstehen –für Mietwohnungen ein sehr wesentlicher Sanierungs-Aspekt.
- Luftdichtheit in Verbindung mit gezieltem Lüften wird als angenehm empfunden, weil keine Zuglufterscheinungen oder Temperatur-Disbalancen durch Luftbewegungen entstehen.
- Eine weitere Verbesserung des Wohn-Komforts tritt ein, wenn die Oberflächentemperaturen der raumumfassenden Flächen nur noch maximal 3 Kelvin Differenz aufweisen. Das lässt sich mit Passivhaus-Komponenten erreichen.
- Durch kontrollierte mechanische Lüftungsanlagen kann gezielt eine hohe Raumlufthqualität sicher gestellt werden, was bei Fensterlüftung nur bedingt möglich ist. Bei gleichzeitiger Verwendung von Abluftwärmerückgewinnung wird die Behaglichkeit auf Grund der Zulufttemperatur > 17 ° C weiter verbessert und es ist keine Heizquelle im Bereich des Außenluftzutritts erforderlich.
- Voraussetzung für energetisch optimierte Luftwechselraten von 0,3 bis 0,5 h⁻¹ sind Baumaterialien und Ausstattungsgegenstände mit minimiertem Emissionsverhalten.

Die sehr positive Einschätzung des Raumklimas und der Raumlufthqualität durch Bewohner von Niedrigenergiehäusern und erst recht von Passivhäusern zeigt, dass auch energetische Sanierung nicht nur Energieeinsparung bewirkt, sondern darüber hinaus zu einem deutlich erhöhten Wohnkomfort führt. Die Aussagen werden durch eine Begleitforschung zu Passivhäusern in Nürnberg gestützt, die seitens der Bundesstiftung Umwelt gefördert wurde.⁶

Schlussfolgerungen

Das Tätigkeitsfeld "Bauen und Energie" ist ein zentrales Aufgabengebiet der Bauwirtschaft im nächsten Jahrzehnt. Dabei sind Förderungen sowohl aus energetischer als auch aus städtebaulicher Sicht erforderlich, um den Gebäudebestand zu erhalten. Die Sanierung bietet hervorragende Potenziale für eine Wirtschafts- und Arbeitsmarktpolitik zur Sicherung und zum Ausbau regionaler Wirtschaftskraft. Die Effekte müssen durch gut ausgestattete Förderprogramme initiiert werden, die inhaltlich abgestimmt bauliche, haustechnische und solare Komponenten zielgerichtet unterstützen. Die eingesetzten Mittel werden in überproportionalem Maß aufgewogen durch die Belebung des Arbeitsmarktes. Kommunale und regionale Initiativen und Modell-Projekte müssen kurzfristig den Anstoß für diese Entwicklung geben.

Es ist dringend nötig, deutlich über die bisher üblichen energetischen Standards der Sanierung hinauszugehen. Die Auflistung der marktreifen und marktgängigen Techniken unterstreicht die hervorragenden technischen Möglichkeiten. Die Projektbeispiele zeigen die günstigen Voraussetzungen auf, Energiekennwerte nahe der Passivbauweise auch bei der Sanierung zu erreichen. Ziel muss es sein, dies nicht nur bei Pilotprojekten zu realisieren, sondern die Rahmenbedingungen so zu formen, dass eine Umsetzung in der Fläche erfolgt.⁷

-
- ¹ Schulze Darup: Strategien und Beispiele zur Umsetzung energetischer Altbausanierung. – In: AGÖF-Tagungsreader 1999, Hrsg. AGÖF 31832 Springe-Eldagsen 1999
 - ² Schulze Darup: Altbausanierung im Raum Nürnberg. – In: Klimaschutz durch energetische Sanierung von Gebäuden, Hrsg. Forschungszentrum Jülich GmbH 52425 Jülich 1999
vgl. Wuppertal Institut: Gebäudesanierung – eine Chance für Klima und Arbeitsmarkt. – Hamburg 1999
 - ³ Kriterien für Lüftungsanlagen mit Passivhaus-Qualität. – Passivhaus Institut Darmstadt
 - ⁴ z. B. Passivhaus Projektierungs Paket. –Passivhaus Institut Darmstadt (kostenloses Download des vereinfachten Vorprojektierungs Pakets: www.passiv.de)
 - ⁵ Schulze Darup: Ökologische Stadterneuerung Gostenhof-Ost.–In: Tagungsreader AGÖF-Kongress Berlin 1993
 - ⁶ Jungnickel, F.; Münzenberg, U.; Schulze Darup, B.; Thumulla, J.: Messtechnische Evaluierung und Verifizierung der energetischen Einsparpotenziale und Raumluftqualität an Passivhäusern in Nürnberg. – gefördert durch die DBU; Projektpartner: LGA, EAM, AnBUS, Schulze Darup Nürnberg 1999-2002
 - ⁷ Vortrag: vgl. Schulze Darup, B.: Potenziale der energetischen Sanierung aus Sicht der Baupraxis. – Tagungsreader AGÖF-Kongress 2001, Hrsg. AGÖF Springe-Eldagsen 2001

