Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 131 (2005)
Heft: 48: Technik für das Passivhaus

Artikel: Faktor 10
Autor: Schulze Darup, Burkhard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108687

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1

Bautätigkeit im Neubau- und Sanierungsbereich (Ist- und Ziel-Variante). Modellrechnungs-Vergleich resultierender Investitionen und Arbeitsplätze sowie Auswirkungen aktiver Förderung auf Arbeitslosenkosten und Energieeinsparung (Bilder: Autor)

2

Bei der Sanierung eingesetzte Passivhauskomponenten

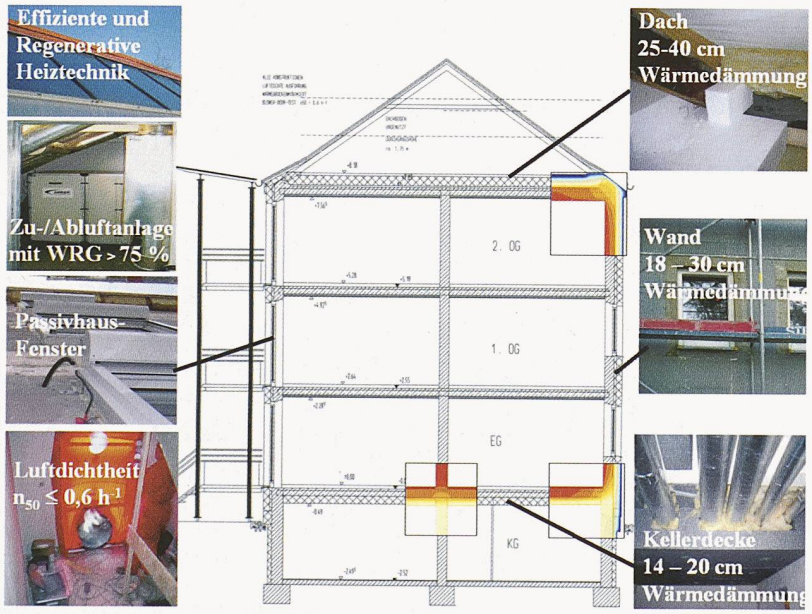
3+4

Kosten pro eingesparter Kilowattstunde nach Komponenten mit Entwicklungsprognose für 2020: bei langfristiger Betrachtung ist Faktor-10-Sanierung wirtschaftlich (Abschreibungszeiten: bauliche Massnahmen 40 Jahre, Fenster 30 Jahre, Lüftungsanlage 25 Jahre, Solarthermie 20 Jahre)

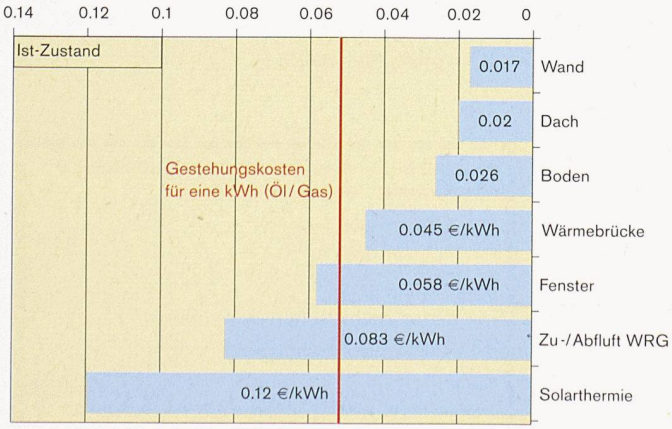
		Neubau 2003	Sanierung 2003	Sanierung Ziel
Bautätigkeit total	Mio. m^2	27.4*	60.1	100.1
Bautätigkeit**	%	0.8*	1.8	3.0
Investitionen / m^2	Euro / m^2	1300	600	700
Investitionen / Jahr	Mio. Euro / a	35 700	36 100	70 100
Notwendige Fördermittel für Ziel	Mio. Euro			2500
Energieeinsparung bei Sanierung	%		40.0	70.0
Energieeinsparung bei Sanierung***	Mio. kWh / a		5800	16 800
Energieeinsparung bis 2020**	%		10.0	29.0

*Quelle: Statistisches Bundesamt 2004
**Bezug: Gesamtbestand
***Annahme: Heutiger Durchschnittsenergieverbrauch 240 kWh / m^2 a

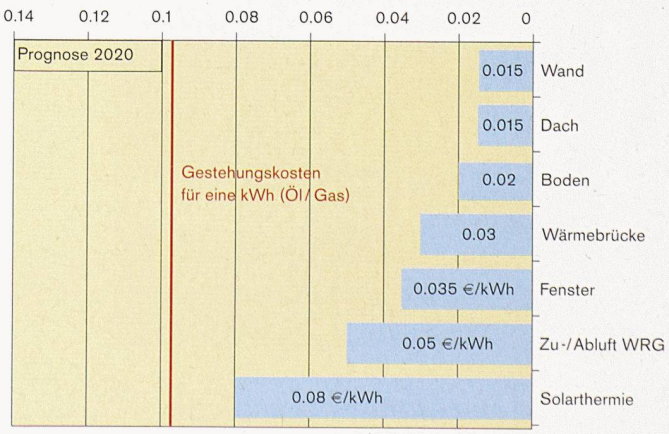
1



2



3



4

Burkhard Schulze Darup

Faktor 10

Passivhaus-Technologie hat sich beim Neubau bewährt und fest etabliert. Seit einigen Jahren wird sie nun auch zunehmend im Modernisierungsbereich eingesetzt. Eine Reduktion des Energiebedarfs auf einen Zehntel des Ausgangswertes ist möglich, und zwar mit hoher Wirtschaftlichkeit.

Im Neubaubereich wird in Deutschland jährlich ein Volumen von 0.8 % des Bestandes erstellt – mit sinkender Tendenz. Die Hauptaufgabe der Bauwirtschaft in den nächsten 15 Jahren wird aber die Sanierung sein. Dort beläuft sich das derzeitige jährliche Bauvolumen auf rund 1.8 % des Bestandes.

Studien haben gezeigt, dass ein um zwei Drittel höheres Sanierungsvolumen bei einer durchschnittlichen Reduktion der Energiekennzahl von 70 % (heute: 40 %) einen Zuwachs von mindestens 400 000 Arbeitsplätzen zur Folge hätte. Dabei sind die Rückgänge im klassischen Energiesektor bereits eingerechnet. Ein gezielter Fördermitteleinsatz – 2.5 Mrd. € / a wären nötig – würde in den nächsten 15 Jahren überdies zu einer Reduktion des CO_2-Ausstosses von rund 30 % führen (Tabelle 1).

Passivhausfenster als Massenprodukt

Die Dynamik neuer Projekte ist im Bereich der Faktor-10-Sanierung unterdessen mindestens so hoch wie in der Anfangszeit beim Niedrigenergie- und beim Passivhaus-Neubau. Schlussfolgerungen für Wirtschaftlichkeit und Umsetzungsstrategien können aus jenen Erfahrungen abgeleitet werden.

Eine der Schlüsseltechnologien ist die Lüftungstechnik in Form von Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung. Für langlebige Lösungen ohne Folgeschäden ist zudem der sorgfältige Umgang mit der Problematik der Wärmebrücken und der Luftdichtigkeit wichtig. Abgerundet werden die Massnahmen durch Restwärmebereitstellung in möglichst effizienter Form unter Verwendung regenerativer Energieträger (Bild 2).

Die Dämmung der Gebäudehülle ist wie beim Neubau die Grundlage einer energieeffizienten Sanierung. Die U-Werte sollten deutlich unter 0.2 W/m^2K liegen. Passivhaus-Fenster (mit einem U-Wert von maximal 0.8 W/m^2K) werden sich erst durch den Einsatz im Sanierungsbereich überhaupt zum Massenprodukt entwickeln und damit in Zukunft auch kostengünstiger erhältlich sein.

Mehrinvestitionen und Wirtschaftlichkeit

Mehrinvestitionen für Faktor-10-Sanierungen mit Passivhauskomponenten liegen gegenüber dem EnEV-Standard (Energieeinsparverordnung) bei den bisher durchgeführten Projekten in den günstigen Fällen zwischen 100 und 150 € / m^2 Wohnfläche.[1] Zurzeit gibt es eine Initiative der Energieregion Nürnberg, Bauunternehmen in die Lage zu versetzen, Pauschalpreise mit maximal 100 m^2 Mehrinvestitionen anzubieten.[2] Die spezifischen Kosten werden rückläufig sein. Investitionsentscheidungen mit langfristiger Betrachtungsweise entsprechend der mindestens 40-jährigen Abschreibungszeit führen zu hoher Wirtschaftlichkeit (Bilder 3 und 4).

Strategien für die Umsetzung

Das Projekt «Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10»[3] gab wichtige Impulse für die Umsetzung hocheffizienter Sanierungsprojekte im Rahmen einer Initiative der Deutschen Energieagentur (dena).[4] In einer ersten Phase wurden 20 Pilotprojekte durchgeführt, in Phase 2 werden bis 2006 mehr als 100 Projekte folgen. Die Förderung erfolgt durch die KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau).

Förderansätze sollten aus den Erfahrungen dieser Modellprojekte überprüft werden. Realistisch ist derzeit vor allem eine Weiterentwicklung der KfW-Programme. Ein sinnvoller Ansatz ist die stufenfreie Förderung entsprechend der Energie- bzw. CO_2-Einsparung. Parallel zur Breitenförderung nach diesem Muster sind erhöhte Ansätze für innovative Standards denkbar. Diese Spitzenförderung kann sich in den Folgejahren degressiv entwickeln, gleichzeitig fallen auch niedrigere Energiestandards sukzessive aus der Förderung heraus. Um richtig Wirkung zu zeigen, müsste der Mitteleinsatz allerdings deutlich erhöht werden.

Dankbares Betätigungsfeld

Der absehbare Rückgang der Förderung fossiler Energieträger geht einher mit immer noch steigendem Energiebedarf. Im Gebäudebestand kann mit grosser Effizienz und hervorragendem Kosten-Nutzen-Verhältnis Energie eingespart werden. Durch gezielt eingesetzte Förderung können sehr viele Arbeitsplätze neu geschaffen bzw. erhalten werden. Der Fördermitteleinsatz ist volkswirtschaftlich sinnvoll, weil die resultierenden Einspareffekte grösser sind.

Bei einer Sanierung erfahren Quartiere aus den 1930er- bis 1970er-Jahren neben der technischen Erneuerung eine soziale und kulturelle Aufwertung. Dämmung nach Passivhaus-Standard sorgt für warme Oberflächentemperaturen an der Innenseite der Gebäude-Hüllflächen und für eine gleichmässige Temperaturver-

teilung, mithin für hohen raumklimatischen Komfort. Die gute Dämmung verhindert zusammen mit der Kontrolle der Wärmebrücken, der Luftdichtheit sowie mechanischer Lüftung Tauwasserniederschlag und Schimmelpilzbildung – womit die Ursache vieler Bauschäden beseitigt wird.[5] Die Lüftungstechnik sorgt darüber hinaus für gesunde Raumluft durch kontinuierliche Zufuhr frischer Aussenluft. Mit Fensterlüftung ist ein vergleichbarer Standard kaum erzielbar.
Passivhaus-Komponenten in der Gebäudehülle sind zukunftsfähig auf 40 Jahre. Ein (unwirtschaftlicher) Sanierungszyklus nach 15–20 Jahren entfällt. Durch die hohen Standards und den Wohnkomfort ist der Wohnraum langfristig attraktiv für Mieter. Leerstands- und Fluktuationsraten sind niedriger – in der betriebswirtschaftlichen Berechnung schlagen sich diese Effekte stark nieder.[1] Die Nebenkosten bleiben, auch bei steigenden Energiepreisen, langfristig niedrig. Ausserdem ist eine substanzielle Reduktion des CO_2-Ausstosses ohne weiteres möglich.
Mit anderen Worten: Energieeffizienz stellt ein umwelt- und wirtschaftspolitisch überaus dankbares Betätigungsfeld dar.

Burkhard Schulze Darup, Architekt, Nürnberg.
schulze-darup@t-online.de

Anmerkungen / Literatur

1 DIN 276, Kostengruppe 300/400 inkl. MwSt.
2 Schulze Darup, Burkhard (Hrsg.): Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10. Forschungsbericht DBU-Projekt 19208, Projektpartner: PHI Darmstadt, ZEBAU Hamburg, IEMB Berlin, 4 Industriepartner; Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Osnabrück 2004.
3 Niedrigenergiehaus im Bestand. Fördervorhaben der Deutschen Energieagentur dena, www.NEH-im-Bestand.d
4 Energetische Gebäudesanierung bis Faktor 10. Forschungsvorhaben mit Förderung des bayerischen Umweltministeriums; Projektpartner: EnergieRegion Nürnberg/ETZ, Arch. Schulze Darup, ebök Tübingen, Aerex-Maico, Marmorit, Knauf, Rehau. Nürnberg 2005.
5 Feist, Wolfgang (Hrsg.): Einsatz von Passivhaus-Technologien bei der Altbau-Modernisierung. Protokollband Nr. 24, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser. Passivhaus Institut Darmstadt 2003.

5
3-Liter-Haus, Jean-Paul-Platz, Nürnberg. Baujahr 1930, Sanierung 2002, Architekt: Schulze Darup; Heizwärmeverbrauch 24–27 kWh/m²a

6
Reiheneckhaus mit 2 Wohnungen, Nürnberg. Baujahr 1950, Sanierung 2002, Architekten: Wimmer & Schulze Darup; Heizwärmebedarf vorher 304 kWh/m²a, nachher 34 kWh/m²a

7
Reihenmittelhaus, Ehlersstrasse, München. Baujahr 1956, Sanierung 2002, Architekten: F. + W. Lichtblau; Dämmung mit Vakuum-Isolationspaneelen, U-Werte im Mittel 0.15 W/m²K, Solarthermieanlage mit Fassadenkollektoren; Heizwärmebedarf vorher 200 kWh/m²a, nachher 20 kWh/m²a

8
Passivhaus-Bürogebäude, Thiepval-Areal, Tübingen. Sanierung 2004, ArchitektInnen Cramer/Meier-Linden; erste Passivhaussanierung mit Zertifikat; Primärenergiekennwert 43 kWh/m²a (ohne Bürogeräte)