

Einsatz hochdämmender Fassadenelemente in der Gebäudesanierung

Josef Ambros
Anton Ambros GmbH.
Hopferau, Deutschland



Bauen im Bestand – Potenzial für den Holzbau

Einer der Hauptbeiträge zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes in die Atmosphäre ist die Verringerung des Heizwärmebedarfes der Bestandsgebäude durch eine erhebliche Verbesserung der Dämmung der Gebäudehülle. Der Heizenergiebedarf von ca. 24 Mio WE in Deutschland liegt mit 250-300 kWh/m²a weit über den Richtwerten der ENEC Neubau, ganz zu schweigen von der Effektivität eines Passivhausstandards.

Die wichtigste Bauaufgabe der Zukunft liegt in der Sanierung und Ertüchtigung des Baubestandes. Die Verknappung der Energieressourcen wird diese Notwendigkeit in den nächsten Jahrzehnten drastisch beschleunigen. Die aktuellen Veröffentlichungen der Weltklimakonferenz verlangen entschlossenes Handeln. Die Herausforderung liegt in der Umsetzung konsequent nachhaltiger Strategien, um möglichst ressourcenschonend sowohl den Bau als auch den künftigen Betrieb von Gebäuden zu gewährleisten. Über 95% des Deutschen Wohnraums entstand vor 1995, insbesondere zwischen 1949 und 1978 – perfekte Voraussetzungen für energetisch und wohnlich intelligente Sanierungen. Unter der ganzheitlichen Betrachtung der Energiekreisläufe werden biogene Baustoffe, insbesondere Holz, eine große Bedeutung erlangen, wenn es gelingt, geeignete Systeme anzubieten.

Baujahr	Bestand	in %	kumuliert in %
bis 1918	5.673.000	14,3%	14,3%
1919 bis 1948	5.389.000	13,6%	28,0%
1949 bis 1978	18.301.000	46,3%	74,2%
1979 bis 1990	5.237.000	13,2%	87,5%
1991 bis 1995	1.630.000	4,1%	91,6%
1996 bis 2000	2.023.000	5,1%	96,7%
2001 bis 2004	1.061.000	2,7%	99,4%
2005 und später	237.000	0,6%	100,0%
Summe 2006	39.551.000	100%	

Wohneinheiten in Gebäuden mit Wohnraum nach dem Baujahr in Deutschland
Stand 2006 (Quelle: www.destatis.de)

Beim Bauen im Bestand hat Holz durch die Möglichkeit der Vorfertigung und die damit verbundenen kurzen Bauzeiten, seines geringen Gewichtes sowie seines ökologischen Profils große Vorteile gegenüber anderen Baustoffen.

Nicht nur, dass in einem Gebäude aus Holz langfristig das im Holz enthaltene CO₂ gespeichert ist, sondern auch die Tatsache das der Baustoff leichter als andere ist.

Die moderne Holzrahmenbauweise ist bezogen auf das Gewicht pro m² Wohnfläche um ein Viertel leichter als vergleichbare Konstruktionen aus Ziegel oder Beton bei gleichzeitiger hoher Festigkeit in Faserrichtung. Für eine ganzheitliche energetische Betrachtung bedeutet das, dass weniger Energie für Herstellung und Transport aufgewendet werden muss.

Die modernen Holzbauweisen zeichnen sich heute durch einen hohen industriellen Vorfertigungsgrad aus. Rationalität und Präzision bestimmen den Herstellungsprozess.

Die modernen Vorfertigungsmethoden im Holzbau sind bestimmt durch optimierte Fertigungsabläufe unter Einsatz von mehr oder weniger automatisierten maschinellen Arbeitsschritten. Die standardisierten Abläufe in einer immer gleichen Arbeitsatmosphäre einer trockenen Werkhalle ermöglichen einen kontrollierten und hohen Qualitätsstandard.

Diese Qualitäten des Holzbaus gilt es in Zukunft auch beim Bauen im Bestand und der Gebäudesanierung zu aktivieren!

Sanierung – die zweite Chance der Architektur!

Ein Großteil des gesamten Baubestandes, insbesondere auch der Wohnbau in Deutschland ist funktional überholt, im Betrieb aufwändig, energetisch unzulänglich und entspricht nicht mehr den Komfortwünschen der Gesellschaft. Das heißt, dass die eigentlichen Bauaufgaben der Zukunft in der Bestandssanierung liegen werden. Diese Tatsache eröffnet große Chancen für alle am Bau Beteiligten, denn der Zustand und vor allem die unzulängliche energetische Qualität der Bauten erfordert eine grundlegende Herangehensweise, was oft mit einer kompletten Umgestaltung einher geht. Bausünden der Vergangenheit können so gemildert oder gar eliminiert werden, und die Forderungen nach Nachverdichtung und Ergänzung bietet die Möglichkeit städtebaulicher Korrekturen.

Die derzeit in der Praxis angewandten Methoden zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle allerdings stammen aus dem Neubaubereich und sind zu wenig spezifisch für die gestellte Aufgabe.

Die gängige Praxis der energetischen Ertüchtigung lässt sich folgendermaßen charakterisieren: handwerkliche, unergonomischen Arbeitsweisen (teilweise aus dem Neubaubereich), Verwendung von umweltbelastenden Dämm- und Werkstoffen, Zuschnitt und Verarbeitung auf der Baustelle mit hohen Staub- und Lärmemissionen, hoher Verschnitt- und Verschmutzungsgrad, Störung des Wohnumfeldes.

Die Baustoffe, die bei konventioneller Sanierung der Gebäudehülle angewendet werden, erfordern zum Teil einen hohen Energieeinsatz bei deren Herstellung oder sind in der Verarbeitung gesundheitsgefährdend. Bekanntermaßen werden zu einem Großteil Dämmstoffe aus Mineralfaser oder PUR-Schäumen verwendet. In der Lebenszyklusbeurteilung fällt auf, dass diese Materialien einen relativ hohen Anteil an grauer Energie haben und die Entsorgung ungelöst ist. In diesem Zusammenhang stellen vorgefertigte Systeme und der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen derzeit eine marginale Ausnahme dar.

Gebäudesanierung mit Holz und Holzwerkstoffen

Die Sanierung des Wohnhauses von Josef Ambros in vorgefertigter Holzbauweise zeigt das Potenzial und die Herausforderungen deutlich auf.



Bei diesem Projekt handelt es sich um die erstmalige Sanierung eines Mehrfamilienhauses mit vorgefertigten, hoch wärmedämmenden Fassadenelementen der Ambros GmbH. Die Vorgabe war, dass sich der Energieverbrauch nicht „nur“ an den gesetzlichen Vorgaben sondern auch an den technischen Möglichkeiten orientiert und ein passivhausähnlicher Energieverbrauch erreicht wird. Im Gegensatz zur herkömmlichen Sanierung mit Wärmedämmverbundsystemen, ist bei diesem Konzept die Wahl der Materialien und die Fassadengestaltung völlig offen. Insbesondere können hierbei ökologisch hochwertige Stoffe aus der Region zur Anwendung kommen. Der größte Vorteil liegt jedoch in der Vorfertigung der Teile in der Halle. Dadurch konnte die Bauzeit unter Einbeziehung der kompletten Umgestaltung des Gebäudes inkl. der Aufstockung und des Anbaus von 4 Wintergärten auf nur 8 Wochen reduziert werden.

Der Energieverbrauch reduziert sich dabei um ca. 90%.

„Vom Ölschlucker zum Passivhaus“

Zahlen, Daten, Fakten

Architekt: Michael Felkner, Waltenhofen-Oberdorf

Altbau

Baujahr 1963.

6 Wohneinheiten.

482 m² Wohnfläche.

Steht an einer stark befahrenen Straße.

Dachgeschosswohnungen werden nur über die Giebelseiten bzw. Dachfenster belichtet.

Besteht aus Bimsstein und einem Sparrendach.

Hoher Energieverbrauch.



Nach der Sanierung

Starke Reduzierung des Energieverbrauchs (Faktor 10).

Besseres Wohnklima / -qualität.

Verbesserter Schallschutz.

Verbesserte Belichtung im Dachgeschoss.

663 m² Wohnfläche.

Modellsanierung / Referenzobjekt.



Energiewerte

	Vorher	Nachher	
Heizwärmebedarf	155 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	
Primärenergiebedarf	250,6 kWh/(m ² a)	21,4 kWh/(m ² a)	77% < EnEV
Transmissionswärmeverlust	1,14 W/(m ² K)	0,25 W/(m ² K)	56% < EnEV
Eingespartes CO ₂		74,2 kg/(m ² a)	

Rationalisierung durch Vorfertigung von Fassadenelementen

1. Projektlauf

- Projektberatung / -abstimmung
- Planung, PHPP
- Aufmaß
- Detailplanung
- Produktion / Fertigung der Fassadenelemente
- Qualitätsüberwachung
- Montage



2. Gebäudehülle

- Abbruch Dachstuhl → Aufstockung in vorgefertigter Holzbauweise in Passivhausstandard.
- „Einpacken“ der bestehenden Gebäudehülle mit vorgefertigten, hoch gedämmten Fassadenelementen (Passivhauskomponenten).
- Integrierte neue Fenster (3-fach isolierverglast Ug=0,5 W/(m²K)).
- Einsatz neuer Klimamembran „DuPont“ / Tyvek.
→ bis zu 90% der Strahlungswärme wird reflektiert!

3. Haustechnik

- Keine zentral Lüftungsanlage mit WRG.
- DG: Je ein zentrales Lüftungsgerät mit WRG.
- EG + OG: Einzelraumlüfter mit WRG.
- Zentralheizung mit Konvektoren bleibt bestehen
→ Austausch Ölkessel gegen Pelletkessel.
- Heizungsunterstützende thermische Solarkollektoren.

Die Vorteile

- Reduktion der Montagezeit auf 1/8 der üblichen Arbeitszeit !
- Arbeitszeiterparnis total: 25%
- Witterungs-unabhängig (trockener Einbau aller Materialien).
- Klärung sämtlicher Details vor Baubeginn.
- Höchste Präzision in der Verarbeitung.
- Rationeller Maschineneinsatz.
- Tatsächliche Qualitätskontrolle.



Einsatz von DuPont™ Climate Systems

Tyvek® Enercor™

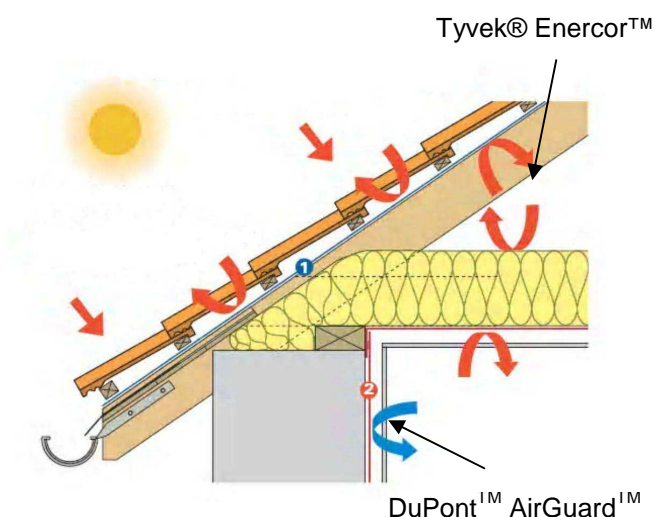
- Dampfdiffusionsoffene Unterspannbahn für das Dach.
- Metallische Oberfläche
→ Reflektiert Wärmestrahlung (bessere Wärmedämmung).

DuPont™ AirGuard™

- 100% luftdichte Dampfbremse.
- Metallische Oberfläche
→ Reflektiert Wärmestrahlung (bessere Wärmedämmung).

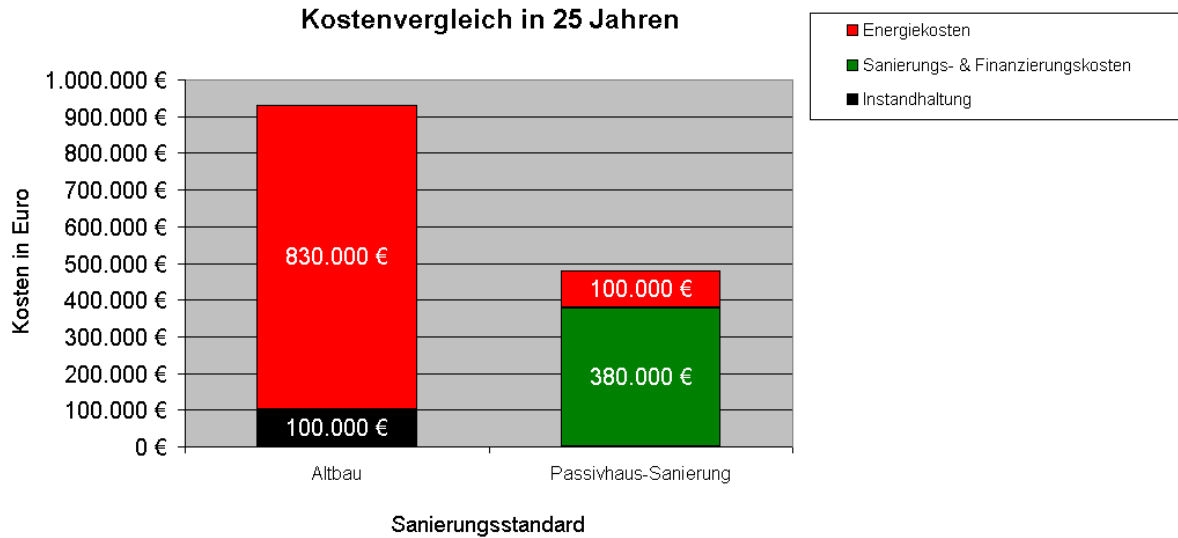


Reduzierung des Energieverbrauchs / Schadstoffausstoßes um bis zu 15% !



„Vom Ölschlucker zum Passivhaus“

Wirtschaftlichkeitsvergleich Altbau – Passivhaussanierung



Kosteneinsparung bei der Sanierung ca. 400.000 € !

- Berücksichtigung der Sanierungs-, Finanzierungs- und Energiekosten.
- Energiekostensteigerung 10% pro Jahr angenommen.

Fazit

- Hohe Energieeinsparung (Faktor 10).
- Einsatz von CO₂-neutralem Baustoff (Holz/-werkstoffe).
- Hohe Wertsteigerung der Immobilie.
- Ästhetische Aufwertung der Immobilie.
- Hohes Wohn- & Raumklima.
- „Hochwertiges Wohnen“ → „Besseres“ Mieterklientel.
- Besserer Schallschutz.
- Zukunftssichere Immobilie!



Einen Schritt weiter geht das Forschungsprojekt **TES EnergyFacade**¹ an der TU München, an dem die Anton Ambros GmbH als Praxispartner beteiligt ist:

TES EnergyFacade ist die Entwicklung eines großformatig vorgefertigten Holzbausystems zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle von Bestandsbauten bei gleichzeitiger Optimierung der digital basierten Arbeitsschritte – vom Aufmass bis zur Montage.

Ziel ist es, den gängigen Methoden der energetischen Sanierung der Gebäudehülle (WDVS aus Styropor oder Mineralwolle) eine vorgefertigte, ökologische Alternative aus Holz und biogenen Baustoffen zu bieten und den Anwendungsbereich der Bestandssanierung stärker für den Holzbau zu erschließen.

Im Forschungsprojekt werden die Erfahrungen und das Wissen der regionalen Forschungspartner aus Wissenschaft und Industrie gebündelt, um einheitliche Konstruktionsstandards zu definieren und somit Marktpotenziale für Produzenten und Zulieferer zu generieren.

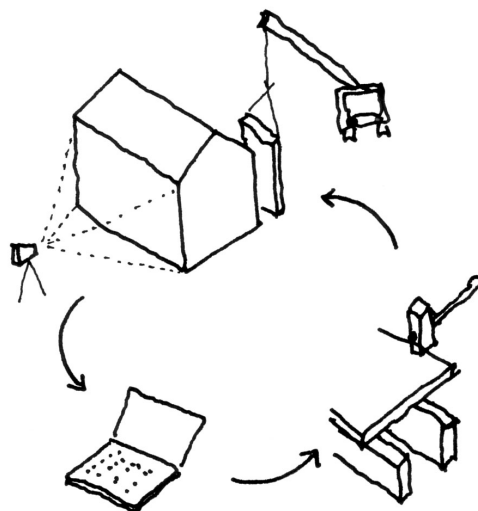


Abb. ‚digital workflow‘, Lattke, TUM

Prinzipiell besteht das Bauelement aus Holz, Holzwerkstoffen und biogenen Baustoffen - analog zum Holzrahmen- oder -tafelbau aus einer statisch wirksamen Tragstruktur (z.B. KVH, BSH oder Stegträger) und einer Dämmschicht. Im Idealfall kommen ausschließlich biogene Materialien (Zellulose, Holzfaser) zum Einsatz.

Die konstruktive Struktur der bauphysikalisch einwandfrei ausgeführten Unterkonstruktion ermöglicht den Einsatz der bekannten Palette denkbarer Bekleidungswerkstoffe:

- lineare stabförmige Elementen (z.B. Holzleisten)
- flächige Elemente (z.B. Holzwerkstoffplatten, Glas, Blech, Kunststoff)

Der Einbau von Sonderelementen wie z.B. Fenster, Pfostenriegelfassaden, solaraktive Fassaden (lucido, gap-solar) oder solar aktive Komponenten (PV, Solarthermie) sind aufgrund ihrer Modulgrößen und der verwandten Konstruktionssystematik kompatibel mit der Holzbauweise und gut in das vorgefertigte Bauelement integrierbar. Die lastabtragende Konstruktion erlaubt zusätzliche Anbauteile (z.B. Balkone). Möglichkeiten, die kein herkömmliches WDVS leisten kann.

Das Ergebnis - ein Katalog von durchdachten Prinziplösungen für den gesamten Bauablauf - bildet eine wichtige Grundlage für die Weiterentwicklung der einzelnen Arbeitsschritte, dem digitalen Aufmass, des reibungslosen Planungs- und Arbeitsablauf sowie der kosteneffizienten, ökologischen und energieeffiziente Methoden zur Optimierung der Gebäudehülle.

Das Projekt (Laufzeit 2008/2009) ist Teil des europäischen Verbundprojektes im Era-Net Woodwisdom-Net unter Beteiligung von Wissenschaft und Praxis mit Partnern aus Deutschland, Finnland und Norwegen. Der deutsche Anteil der Forschungsmittel wurde im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes „Nachhaltige Waldwirtschaft“ finanziert.

Projektleitung: Dipl. Ing. Architekt Frank Lattke, Fachgebiet Holzbau, TU München
 Kontakt: frank.lattke@lrz.tum.de

¹ TES EnergyFacade – Eine Sanierungsmethode für Bestandsbauten durch vorgefertigte Holzbauelemente, DI Frank Lattke, TU München, Tagungsband 5. Freiburger Holzbautagen 2008, INFORMATIONSDIENST HOLZ