



6-Familien-Wohnhaus in Hopferau vor der Sanierung (oben links) und nach der Sanierung (oben rechts)



Planung: Architekturbüro Felkner, Martinszell
Ausführung: Anton Ambros GmbH, Hopferau
Bauzeit: 3 Monate Gesamtbauzeit für Sanierung der Fassade, Aufstockung und Anbauten (Wintergärten)
Energiestandard: Primärenergie 34 kW/m², Heizenergie 15 kW/m²
Besonderheit: Erstes Gebäude bundesweit, bei dem die komplette passivhaustaugliche Fassade maßgenau vorgefertigt und auf die bestehenden Außenwände montiert wurde

ÖKOLOGISCHE ALTERNATIVE

Energetische Sanierung mit vorgefertigten Holzrahmenelementen

TES EnergyFacade ist ein großformatig vorgefertigtes Holzbausystem zur energetischen Modernisierung der Gebäudehülle von Bestandsbauten. Entwickelt wurde es im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts mit dem Ziel, den gängigen Methoden der energetischen Sanierung der Gebäudehülle (WDVS aus Styropor oder Mineralwolle) eine vorgefertigte, ökologische Alternative zu bieten und den Anwendungsbereich der Bestandssanierung stärker für den Holzbau zu erschließen.

Bauen im Bestand

Viele Gebäude, die von 1950 bis 1980 errichtet wurden, sind technisch und energetisch unzulänglich, verursachen hohe Betriebskosten und entsprechen nicht mehr modernen Nutzerbedürfnissen. Neben der häufig erforderlichen Schadstoffsanierung ist eine Anpassung der Gebäude an aktuelle und für die Zukunft absehbare wärmetechnische Standards notwendig. Die wichtigste Bauaufgabe der Zukunft ist daher die Modernisierung und Ertüchtigung des Baubestandes. Die Verknappung der Energieressourcen wird diese Notwendigkeit in den nächsten Jahrzehnten drastisch beschleunigen. Die Herausforderung liegt in der Umsetzung konsequent nachhaltiger Strategien, um möglichst ressourcenschonend sowohl den Bau als auch den künftigen Betrieb von Gebäuden zu gewährleisten.

Bauen mit Holz

Beim Bauen hat Holz durch die Möglichkeit der Vorfertigung und die damit verbundenen kurzen Bauzeiten große Vorteile gegenüber anderen Baustoffen. Nicht nur, dass in einem Gebäude aus Holz langfristig das im Holz enthaltene CO₂ in Form von Kohlenstoff gespeichert ist. Die moderne Holzrahmenbauweise ist bezogen auf das Gewicht pro m² Wohnfläche auch um ein Viertel leichter als vergleichbare Konstruktionen aus Ziegel oder Beton bei gleichzeitiger hoher Festigkeit in Faserrichtung. Für eine ganzheitliche energetische und stoffliche Betrachtung über den gesamten Lebens-

zyklus bedeutet das, dass weniger Energie für Herstellung und Transport aufgewendet werden muss.

TES EnergyFacade

Die Holzbaulehrstühle der TU München mit Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter und Prof. Hermann Kaufmann haben sich vor diesem Hintergrund die Aufgabe gestellt, die Kompetenzen, die der Holzbausektor seit Jahren im Neubau eindrucksvoll beweist, auch auf das Bauen im Bestand zu übertragen. Dazu wurde das internationale Forschungsprojekt TES EnergyFacade initiiert, um alle grundlegenden Voraussetzungen für eine energetische Modernisierung mit maximal vorgefertigten, großformatigen Holzrahmenelementen gezielt zu bündeln. Die Holzrahmenelemente werden in Werkhallen präzise vorgefertigt und als selbsttragende Fassadenkonstruktion unter Integration von Fenstern, Haustechnik oder solaraktiven Komponenten in kurzer Zeit vor die alte Tragstruktur montiert. Damit lassen sich Baukosten genauer festlegen, die Bauzeit vor Ort verkürzen und auch die Gebäudehülle gestalterisch aufwerten. Gerade bei öffentlichen Gebäuden wie Schulen, Kindergärten und Verwaltungsbauten, bei denen die Sanierung bei laufendem Betrieb stattfinden muss, bietet der Einsatz komplett vorgefertigter Elemente entscheidende Vorteile gegenüber herkömmlichen Methoden. Prinzipiell bestehen die vorgefertigten Bauelemente analog zum Holzrahmenbau oder Holztafelbau aus einer statisch wirksamen Tragstruktur (z.B. KVH, BSH, Stegträger)

**Haupt- und Realschule in Buchloe
vor der Sanierung (rechts oben)**
**Vermessung des Gebäudes und Montage
der Fassadenelemente (rechts Mitte)**
**Haupt- und Realschule in Buchloe
nach der Sanierung (rechts unten)**

Planung: Müllerschurr.architekten, Marktoberdorf
Ausführung: Anton Ambros GmbH, Hopferau
Bauzeit: Jeweils 6 Wochen für die Außenhülle
der Real- und der Hauptschule

Energiestandard: Primärenergie 34 kW/m², Heizenergie 16 kW/m²

Besonderheit: Sanierung der Außenhülle mit vorgefertigten
Fassadenelementen einschließlich Fenster,
Sonnenschutz und Fassadengestaltung



und einer Dämmschicht. Im Idealfall kommen ausschließlich biogene Materialien (Zellulose, Holzfaser) zum Einsatz.

Systematik und Elementierung

TES EnergyFacade steht für einen systematisierten und optimierten digitalen Arbeitsablauf von der Bestandserfassung, Renovierungsplanung, Realisierung bis zum Gebäudeunterhalt. Moderne Messtechniken (Photogrammetrie und Laserscan) liefern präzise ermittelte Daten der Gebäude für 3D-Modelle, die die Planungsgrundlagen für die Vorfertigung, die Sanierung und auch den Unterhalt sind. Der Datenfluss von Aufmaß, Planung und Fertigung wird auf die Erfordernisse der digitalen Prozesskette abgestimmt. Zur Umsetzung sind erfahrene und eng kooperierende Bauteams bestehend aus Architekt, Ingenieur, Vermesser und Holzbauunternehmen notwendig. Ergebnis ist eine definierte Qualität zu einem definierten Preis.

Horizontale Elementierung

- Geschossweise vorgefertigte Elemente
- Elemente werden montagefertig geliefert
- Ablastung geschossweise oder im Sockelbereich
- Ablastung im Sockelbereich bei Tragstrukturen ohne zusätzliche Lastreserven oder geschossweise (z.B. Skelettbau)

Vertikale Elementierung

- Gebäudehohe vorgefertigte Elemente
- Elemente können gebäudehoch gefertigt werden, müssen aber bei der Montage gedreht werden
- Ablastung im Sockelbereich
- Ablastung im Sockelbereich bei Tragstrukturen ohne zusätzliche Lastreserven





Freie Waldorfschule Märkisches Viertel in Berlin vor der Sanierung (links oben) und nach der Sanierung (links Mitte und unten)

Planung: standort-architekten, Berlin

Ausführung: Anton Ambros GmbH, Hopferau

Bauzeit: 8 Wochen für die Außenhülle einschließlich Mehrzweckhalle

Energiestandard: Primärenergie 34 kW/m², Heizenergie 16 kW/m²

Besonderheit: Bestandsgebäude als Stahl skelett ohne zusätzliche statische Tragkonstruktion; herkömmliche Fassadentechniken konnten daher nicht angewandt werden; Ausführung mit vollständig vorgefertigten, statisch tragenden Elementen zum Teil über drei Geschosse



Raubildende Elementierung

- Gebäudehülle wird raumbildend, z.B. bei der Einfassung von Loggien oder Gebäudevor- und -rücksprüngen
- Die räumliche Erweiterung des Gebäudes wird mit einem abgestimmten Bausystem erreicht
- Glasfassaden können systemkonform integriert werden

Damit sich bei großen, mehrgeschossigen Gebäuden keine Flammen über die Fassade ausbreiten können und keine Fassadenteile herabfallen, sind die Brandschutzbestimmungen sorgfältig einzuhalten. Für die Auslegung der vorgefertigten TES-Fassadenelemente gelten grundsätzlich die jeweiligen Landesbauordnungen sowie die entsprechenden Normen wie etwa die DIN 4102 und DIN EN 13501.



TES EnergyFacade („Timberbased Element Systems“) ist ein Gemeinschaftsprojekt von drei Nationen:

Deutschland – Technische Universität München

Fakultät für Architektur, Fachgebiet Holzbau, Prof. Hermann Kaufmann, Dipl.-Ing. Architekt Frank Lattke (Projektleitung)
Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen, Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion, Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter, Dipl.-Ing. Architekt Stephan Ott

Finnland – Aalto Korkeakoulusäätiö (Aalto University) Helsinki

Chair for Wood Construction, Prof. Pekka Heikkinen, TKK
Laboratory of Structural Engineering and Building Physics, Prof. Dr. Jari Puttonen

Laboratory of Wood Technology, Prof. Dr. Matti Kairi, TKK

Norwegen – Norwegian University of Science and Technology Trondheim

Faculty of Architecture and Fine Arts, Prof. Knut Einar Larsen
Faculty of Engineering Science and Technology, Prof. Knut R. Holm

Industriepartner

Anton Ambros GmbH, Hopferau
Gumpp & Maier GmbH, Binswangen
O. Lux Holzbau GmbH & Co., Roth

Das 2008 bis 2010 durchgeführte Projekt war angesiedelt im transnationalen Wood-Wisdom-Net Forschungsprogramm der Europäischen Union und wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, vertreten durch den Projektträger Jülich.

Auszeichnungen

Das Projekt ist mit dem Deutschen Holzbaupreis 2011 in der Kategorie Komponenten / Konzepte und mit dem Schweighofer Prize 2011 in der Kategorie Innovation ausgezeichnet worden.

www.tesenergyfacade.com



Die Elemente erfüllen alle bauphysikalisch notwendigen Anforderungen, das abschließende Fassadenmaterial ist frei wählbar. Mit ihrer langen Lebensdauer bei gleichzeitig geringem Instandhaltungsaufwand stellen diese Bauteile eine deutlich bessere Sanierungslösung als herkömmliche Dämmmaßnahmen dar.

Gestalterische Aufwertung

Ausgehend von der Gebäudegeometrie und den gestalterischen Zielen werden die TES Fassadenelemente als fertige Wand- oder Dachelemente, die schon sämtliche Bauteilschichten und auch Fenster enthalten, gefertigt.

Neben der Erfüllung ökonomischer und technischer Ziele einer Modernisierung ist der Eingriff in den Bestand stets auch eine Veränderung der äußeren Erscheinung eines Gebäudes. Dies bietet eine große Chance, bestehende bauliche Strukturen mit Lösungen aufzuwerten, die einem höheren gestalterischen Anspruch genügen. Die konstruktive Struktur der bauphysikalisch einwandfrei ausgeführten Unterkonstruktion ermöglicht den Einsatz der bekannten Palette denkbarer Bekleidungen von linear stabförmigen Elementen (z.B. Leisten- oder Brettschalungen) bis zu flächigen Elementen (z.B. Holzwerkstoffplatten, Faserzement, Blech).

Vorteile vorgefertigter, großformatiger Holzbauelemente

- Durchgehend geplante und aufeinander abgestimmte Bauabläufe
- Präzision und Qualität
- Reduzierte Bauzeiten und verringerte Störung des Wohnumfeldes
- Verbesserung der bauphysikalischen Eigenschaften der Gebäudehülle
- Lastabtragendes Bausystem statischer, räumlicher Elemente
- Gestalterische Vielfalt durch Verwendung unterschiedlicher Fassadenbekleidungen
- Integration solar aktiver und/oder haustechnischer Komponenten
- Qualitätssicherungsprozesse sind implementierbar bzw. vorhanden (Fremdüberwachung)

Es sind neben Wohnhäusern gerade auch die öffentlichen Gebäude, die in benutztem Zustand saniert werden müssen. Hier können mit einem hohen Vorfertigungsgrad kurze Bauzeiten und möglichst geringe Störungen der Betriebsabläufe erreicht werden.

Frank Lattke

Alle Fotos: Anton Ambros GmbH



Jeder Traum ist anders. Wir bauen ihn.

Anton Ambros GmbH
87659 Hopferau - Hauptstraße 5
Telefon 08364/98343-0
info@ambros-haus.de

Ambros
ERLEBNIS HOLZHAUS



www.ambros-haus.de

HOLZHAUS & SANIERUNG