

## Energetische Fassaden Planen und ausführen



**Luftdichte Hülle:** Vom Altbau zum Passivhaus | S. 16

**Quartierübergreifend:** Sanierung der Schottenhöfe, Erfurt | S. 28

**Unsichtbar aufgedoppelt:** Ehemaliger Bauernhof energetisch optimiert | S. 34

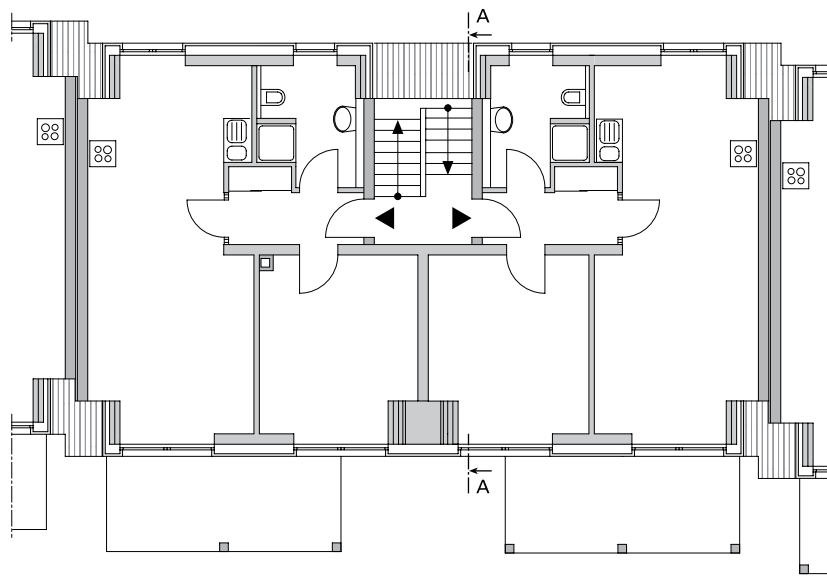


Lageplan, M 1:4500

## Nullemission im Bestand

### Sanierung der Siedlung Südstadt-Garten, Hattingen

Rund 1000 Wohnungen werden derzeit in der Hattinger Südstadt saniert. Das als Passivhaus geplante Mehrfamilienwohnhaus in der Lessingstraße 3 – 5 avancierte durch den Umbau zu einem ökologischen Vorzeigeprojekt: Dank der Investitionen in die neue Gebäudehülle entstand hier eines der ersten Nullemissionshäuser im Bestand.



Grundriss Dachgeschoss, M 1:175

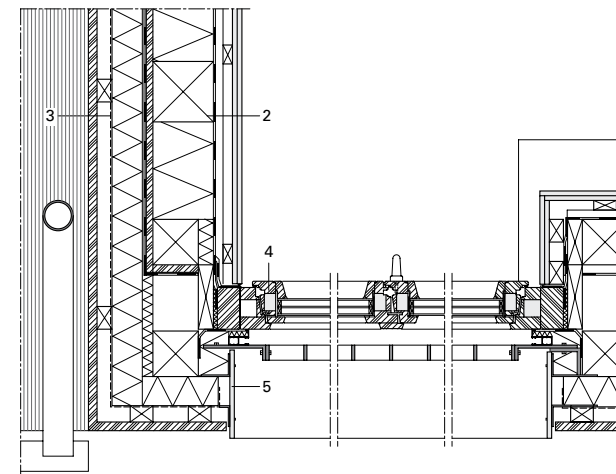


Die Hattinger Wohnungsbaugenossenschaft (hwg e.G.) plant zusammen mit der Stadt Hattingen eine grundsätzliche Neuausrichtung des städtebaulichen Kleinods Südstadt, einer in den 1950er und 1960er Jahren entstandenen Siedlung mit mehr als 1000 Wohneinheiten. Der Bestand war sowohl unter energetischen Gesichtspunkten als auch im Hinblick auf die Grundrissgestaltung modernisierungsbedürftig. Die Umgestaltung erfolgt seit 2007 in 11 Bauabschnitten, bei der verschiedene Standards und Energiekonzepte umgesetzt werden. Auch Neubauten gehören zu der von der hwg initiierten Quartiersentwicklung.

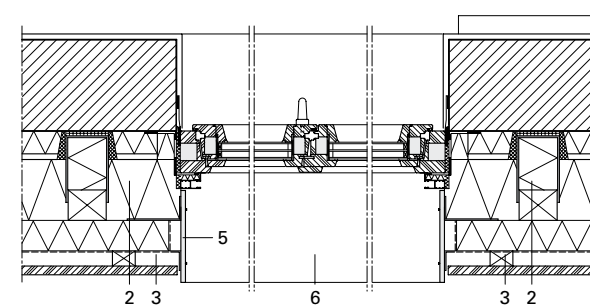
Im 4. Bauabschnitt wurden zwei Mehrfamilienwohnhäuser in der Lessingstraße umgebaut: Die beiden in den 1950er Jahren errichteten Wohnhäuser mit je 18 Wohneinheiten und knapp 1100 m<sup>2</sup> Wohnfläche wurden energetisch optimiert – das eine als KfW Effizienzhaus 70, sein direkter Nachbar im Passivhausstandard. Beide Gebäude tragen ihren ökologischen Anspruch sichtbar mit einer Holzfassade nach außen. Die Fensteröffnungen wurden dem neuen Outfit angepasst. Die großen Fenstertüren lassen viel Licht in die Wohnungen, die zur Südseite mit großen Balkons ausgestattet sind. In den Obergeschossen wurde durch den Einbau breiter Dachgauben

der Wohnraum vergrößert. Sie nehmen die Kubatur der Untergeschosse auf und geben dem ehemaligen Siedlungshaus eine moderne kompakte Form, in die das Dach wie eingeschoben wirkt.

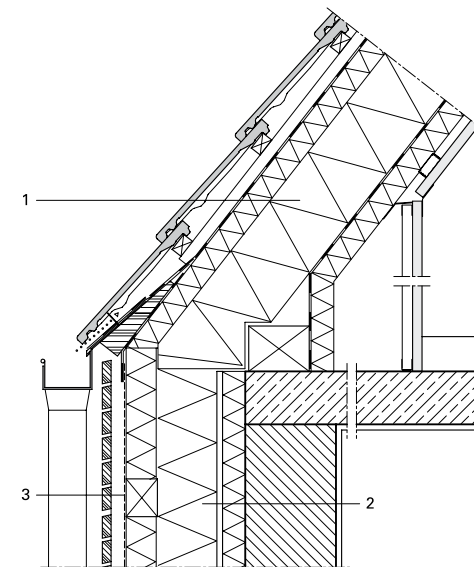
Generell stellt die Umsetzung des Passivhausstandards bei Bestandsgebäuden eine große Herausforderung dar. Wesentlicher Aspekt der optimierten Gebäudehülle ist ein besonders guter Wärmeschutz der Außenbauteile. Zusätzliche Wärmeverluste durch Wärmebrücken sind daher unbedingt zu vermeiden. Anders als bei einem Neubau sind jedoch beim Bauen im Bestand bei fast allen Detailpunkten die Randbedingungen vorgegeben und Standardlösungen nicht anwendbar. Bei dem Projekt Lessingstraße betraf dies insbesondere die Kellerdecke. Im Keller und im Erdgeschoss durchdringen die Wände die Dämmebene und konnten wärmetechnisch nicht mehr entkoppelt werden. Sie stellen also Wärmebrücken dar, die zu einem erhöhten Energiebedarf führen. Bei der Projektierung des Passivhausstandards war es daher notwendig, der Wärmebrückenproblematik besondere Aufmerksamkeit zu widmen und entsprechende Berechnungen nicht nur für die kritischen Bereiche wie die Kellerdecke, sondern für sämtliche Anschlussdetails durchzuführen. Für das Mehrfamilienhaus berechnete das Bochumer



Gaubendetail Horizontalschnitt, M 1 : 20



Fensterdetail Horizontalschnitt, M 1 : 20



Traufdetail, M 1 : 20

Legende Nullenergiehäuser

- 1 Dachaufbau:  
Dachstein grau matt,  
Konterlattung 30/50, Abstand 33,9cm  
Lattung 30/50, Abstand 63cm  
Unterspannbahn, dampfdiffusionsdicht,  
6cm Aufsparrendämmung aus Holzfaser-  
platten WLG 042  
Dachsparren 10/20, e = 63cm  
20cm Zwischensparrendämmung aus  
Mineralfaser WLG 035  
Dampfsperre  
Konterlattung 60/60, Sortierklasse 10,  
Abstand 60cm

- 6cm Untersparrendämmung aus  
Mineralfaser WLG 035  
Lattung 30/50, Sortierklasse 10,  
Abstand 60cm  
Gipskartonplatte (in Bädern GKBi +  
zusätzliche Dampfsperre  
unter Untersparrendämmung)
- 2 Wandaufbau:  
Putz (Bestand)  
24cm Mauerwerk (Bestand)  
6cm Dämmung (Bestand)  
Außenputz (Bestand)



Ingenieurbüro für Wärme- und Energietechnik Wortmann & Scheerer ca. 20 Wärmebrücken.

Bei der ausgeführten Holzfassade musste die Fassadenbekleidung durch die Dämmebene hindurch auf der Außenwand befestigt werden. Durch die Verwendung von Befestigungssystemen mit Ankern oder Stahl- oder Aluminiumschienen entstehen erhebliche Wärmebrücken. Gegenüber einem Wärmedämmverbundsystem kann sich dabei der U-Wert bei gleicher Dämmstoffdicke um 80% und mehr erhöhen. Bei den für ein Passivhaus geforderten niedrigen U-Werten werden dann sehr hohe Dämmstoffdicken benötigt, um die Wärmebrücken zu kompensieren. Es musste also ein Befestigungssystem gefunden werden, mit dem sich die beschriebenen Wärmebrückeneffekte minimieren lassen. Die Größe der Durchdringungen der Wärmedämmung sollten dabei so gering wie möglich ausfallen und möglichst wenig Wärme ableiten. Es waren also Trägerelemente mit geringer Dicke bzw. Durchmesser und geringer Wärmeleitfähigkeit gefordert. Gleichzeitig sollte die Anzahl der Durchdringungspunkte möglichst niedrig gehalten werden können, was wiederum von statischen Erfordernissen abhängig ist. Das Passivhaus Institut Darmstadt hat zu dieser Thematik Untersuchungen durchgeführt, die im Protokollband 35 des Arbeitskreises Kostengünstige Passivhäuser veröffentlicht wurden.

Für das Mehrfamilienhaus in der Lessingstraße wurden drei unterschiedliche Fassadensysteme untersucht. Zur Ausführung kam ein Holzständerwerk mit schlanken Schichtholzträgern, das einen relativ hohen Achsabstand ermöglicht. Auch die Anzahl der punktförmigen Wärmebrücken durch Befestigungspunkte auf der Außenwand

war vertretbar. Der U-Wert der Gesamtkonstruktion liegt um nur ca. 20% höher als der eines WDVS gleicher Dämmstoffdicke. Insgesamt 30cm Steinwolle in zwei Lagen (14cm plus 16cm) schützen die Fassaden vor dem Verlust wertvoller Wärmeenergie. Die Basis des Wandaufbaus bildet die Bestandswand aus Bimshohlblocksteinen. Die davor gesetzten 40mm starken Schalungsträger aus mehreren dünnen, miteinander verklebten Holzplatten verfügen aufgrund der Verklebung über eine enorme Stabilität und überbrücken die großen Spannweiten von bis zu 8m. Aufgeschraubte Holzlatten im Abstand von 60cm geben den Dämmplatten zusätzlichen Halt. Darüber folgt eine winddicht verklebte Fassadenfolie als Witterungsschutz, die gleichzeitig als dunkler Hintergrund für die Schattenfugen des Rhombusprofils aus hellem Weißtannenholz dient. Darauf aufgetragene schwarz lasierte Latten dienen als Unterkonstruktion für die eigentliche Sichtfassade aus einer stark wasserabweisenden Rhombusschalung.

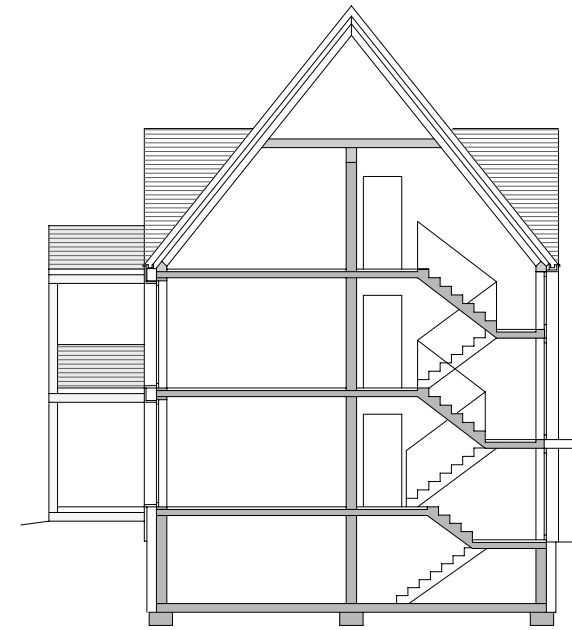
Das als Passivhaus geplante und schließlich als Nullemissionshaus fertig gestellte Gebäude verfügt über eine moderne Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung sowie eine thermische Solaranlage. Beheizt werden die etwa 57m<sup>2</sup> großen Wohnungen, soweit überhaupt noch nötig, durch eine Holzpellet-Heizung. Der ohnehin schon äußerst niedrige Primärenergieverbrauch wird zusätzlich durch eine 8-kWp-Photovoltaikanlage kompensiert. Der Primärenergieverbrauch des Nullemissionshauses ist damit bis zu 90% geringer als bei einem Neubau – das ist für einen ehemaligen Nachkriegsbau in der damals üblichen „Schnellbauweise“ ein erstaunlich guter Beitrag zum Klimaschutz.

- UK Holzfassade:  
U-Profil Aluminium nach stat. Erfordernis  
auf Neoprenaufleger am  
MW geschraubt, zur Befestigung von  
Kreuzlattung 2 x 8/10  
16cm Dämmung aus Mineralfaser  
WLG 035  
8cm Dämmung aus Mineralfaser WLG 035  
schwarze Folie  
4cm Lattung, schwarz lasiert  
2cm Fassadenbekleidung aus Holz, grau  
lasier, Rhombusprofil 23/65mm

- 3 Fassadenbekleidung aus Holz, grau lasiert,  
Rhombusprofil 23/65mm  
4cm Lattung, schwarz lasiert,  
Fassadenfolie schwarz, diffusionsdicht  
und dauerhaft, UV-beständig  
Abdichtung aus EPDM-Folie
- 4 Passivhaus – Holzfensterprofile 110mm  
R'<sub>w</sub> = 34 dB; U<sub>w</sub> = 0,8 im Mittel; U<sub>g</sub> = 0,5;  
U<sub>f</sub> = 0,73; g = 50%, warme Kante:  
3-fach Verglasung 32mm: 4/10SZR/4 /  
10SZR/4
- 5 Laibungsbekleidung aus Eternit
- 6 Aluminium-Fensterbank, Antidroh-  
beschichtung, lackiert



Fotos (12): Deutsche Rockwool Mineralwolle GmbH & Co. OHG



Schnitt AA, M 1 : 175

**Hersteller:**

Tondachziegel Nelskamp, [www.nelskamp.de](http://www.nelskamp.de)  
 Holzfassade DuraPatina Woodland Internationale Holzagentur GmbH, [www.durasidings.de](http://www.durasidings.de)  
 Fenster Koch GmbH & Co. KG, [www.holzfenster-koch.de](http://www.holzfenster-koch.de)  
 Dampfsperre Delta-Reflex, Dörken GmbH & Co. KG, [www.doerken.de](http://www.doerken.de)  
 Fassadendämmung Fixrock 035 Deutsche Rockwool Mineralwolle GmbH & Co. KG, [www.rockwool.de](http://www.rockwool.de)  
 Dachdämmung Saint-Gobain Isover, [www.isover.de](http://www.isover.de)  
 ibh Fassadenbock ibh facade board, [www.windimnet.de](http://www.windimnet.de)  
 Kertoträger Finnforest Deutschland GmbH, [www.kerto.de](http://www.kerto.de)

**Energiebedarf**

Primärenergiebedarf  $Q_p$   
 20,43 kWh/m<sup>2</sup>a nachher nach EnEV / 185 kWh/m<sup>2</sup>a vorher



Jahresheizwärmebedarf  $Q_h$   
 15 kWh/m<sup>2</sup>a nachher nach PHPP / ca. 150 kWh/m<sup>2</sup>a vorher

**Baudaten**

**Objekt:** Modernisierung und energetische Sanierung eines Mehrfamilienwohnhauses

**Standort:** 45525 Hattingen

**Bauherr:** hwg eG, Hattingen, [www.hwg.de](http://www.hwg.de)

**Architekt:** Görtz Schoeneweiß Architekten, Dortmund, [www.gs-a.biz](http://www.gs-a.biz) (Lph 1 – 5)

**Bauleitung:** Holtz Architekten GmbH, Dortmund, [holtz@holtz-architekten.de](mailto:holtz@holtz-architekten.de) (Lph 6 – 8)

**Bauzeit:** 12 Monate

**Fachplaner:**

**Tragwerksplanung:** IB Ciupka, Hattingen

**Energiekonzept und TGA:** Wortmann & Scheerer, Bochum, [www.wortmann-scheerer.de](http://www.wortmann-scheerer.de)

**Projektdaten:**

**Grundstücksgröße:** 1431 m<sup>2</sup>

**Hauptnutzfläche:** ca. 1030 m<sup>2</sup>

**Brutto-Geschossfläche:** ca. 1940 m<sup>2</sup>

**Brutto-Rauminhalt:** ca. 5296 m<sup>3</sup>

**Energiekonzept:**

**Außenwand:** Innenputz 1,5 cm, Hohlblocksteine Bestand 24 cm, Außenputz Bestand 1,5 cm, Dämmung Bestand 6 cm, Mineralwolle (WLG 035) 24 cm, Luftschicht 4 cm, Holzfassade 2,3 cm = Aufbau gesamt = ca. 63,3 cm

**Außenwand Dachgaube:** Gipskartonplatten, UK Holz 5 cm, Dampfsperre, Holzkonstruktion mit Zwischendämmung (WLG 035) 16 cm, OSB-Platte, Folie winddicht, Wärmedämmung (WLG 040), Fassadenfolie schwarz, Unterkonstruktion Holzfassade, Holzfassade = Aufbau gesamt ca. 40,5 cm

**Kellerdecke:** Gussasphaltestrich 3 cm, temperaturbeständige Dämmplatte (WLG 052) 2 cm, Resol-Hartschaumplatte (WLG 025) 3 cm, Beton 14 cm, Resol-Hartschaumplatte (WLG 022) 12 cm

**Dach:** Gipskartonplatten, Luftschicht, Unter sparrendämmung 6 cm Konterlattung 60/60, Sparren mit Zwischensparrendämmung 20 cm (WLG 035), Aufsparrendämmung 6 cm (WLG 042), Lattung, Konterlattung, Dachstein = Aufbau gesamt ca. 45,5 cm

**Gebäudehülle:**

U-Wert Außenwand = 0,15 W/(m<sup>2</sup>K),  
 U-Wert Kellerdecke = 0,13 W/(m<sup>2</sup>K),  
 U-Wert Dach = 0,13 W/(m<sup>2</sup>K),  
 U<sub>w</sub>-Wert Fenster = 0,76 W/(m<sup>2</sup>K),  
 U<sub>g</sub>-Wert Verglasung = 0,5 W/(m<sup>2</sup>K),  
 Luftwechselrate n<sub>50</sub> = 0,55/h

**Haustechnik:**

Biomasse (Holzpellets), Solarenergie, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Photovoltaikanlage 8 kWp