

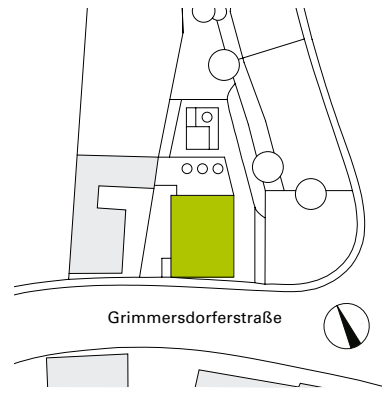
Energetische Fassaden Planen und ausführen



Luftdichte Hülle: Vom Altbau zum Passivhaus | S. 16

Quartierübergreifend: Sanierung der Schottenhöfe, Erfurt | S. 28

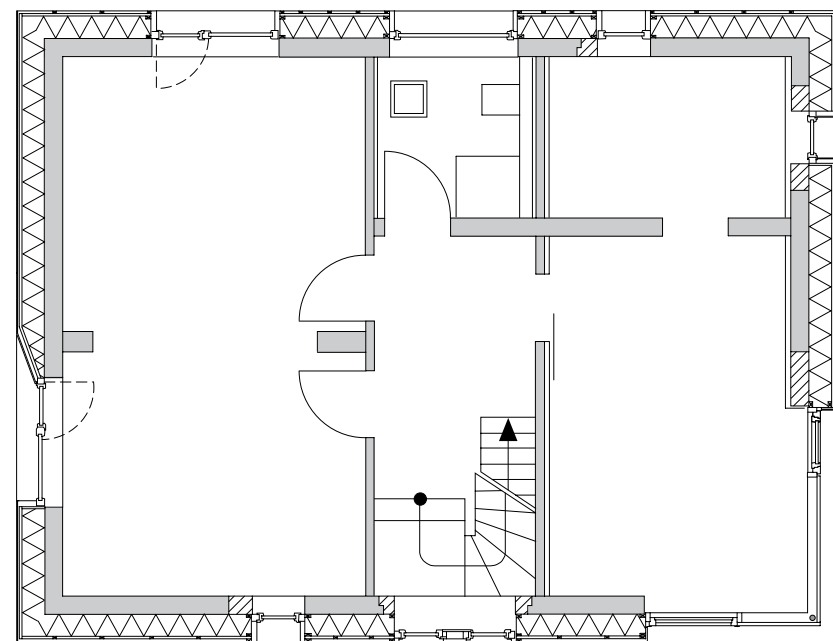
Unsichtbar aufgedoppelt: Ehemaliger Bauernhof energetisch optimiert | S. 34



Lageplan, M 1:1000

Haus ohne Heizung Sanierung eines Wohnhauses, Wachtberg

Das Wohnhaus aus den 1950er Jahren war in den letzten 25 Jahren nicht mehr instandgesetzt worden. Architekt Kay Künzel umschloss das Gebäude allseitig mit einer luftdichten thermischen Gebäudehülle. Dank der energetischen Sanierung kommt das zertifizierte Passivhaus heute völlig ohne Heizung aus.



Grundriss, M : 100



Altbausanierungen, die Passivhausstandard erreichen und dies auch durch eine entsprechende Zertifizierung nachweisen können, haben im Gegensatz zu Neubauten im Passivhausstandard noch immer Seltenheitswert. Dass dies auch mit einem vergleichsweise kleinen Baubudget möglich ist, hat Architekt Kay Künzel unter Beweis gestellt. „Sanieren ist immer eine Herausforderung, weil es nicht standardisiert werden kann,“ meint Kay Künzel, der in dem Gebäude heute sein Architekturbüro betreibt. Das Projekt ist ein Beispiel dafür, dass ein Umbau zum Passivhaus mit einem geringen finanziellen Mehraufwand möglich ist, der zum großen Teil sogar durch Fördermittel gedeckt werden kann.

Ausgangspunkt der Planungen war ein Wohngebäude von 1954 in Wachtberg, südlich von Bonn, das von seinen bisherigen Eigentümern seit einem Vierteljahrhundert nicht mehr instandgesetzt worden war. Die Keller waren in Betonbauweise erstellt worden, die Wände im Erd- und Obergeschoss sind aus Leichtbeton. Das Sparrendach war mit alukaschierter Mineralwolle gedämmt, die bereits erhebliche Schäden aufwies. Von den Nachtspeicheröfen bis zu den Kunststofffenstern stammten alle späteren Einbauten aus den 1980er Jahren oder waren noch älter. Vor allem die Elektroversorgung entsprach weder den heutigen Anforderungen noch den aktuellen Vorschriften.

Nach einigen Berechnungsvarianten wurde entschieden, das Kellergeschoss des an einem Hang liegenden Gebäudes in die wärmedämmte und luftdichte Hülle zu integrieren. Die Kelleraußenwände wurden mit 30 cm EPS gedämmt, da eine ökologische Dämmalternative für erdberührte Bauteile nicht zur Verfügung stand. Eine Dämmung mit XPS wäre nahezu doppelt so teuer geworden. Das Dach wurde auf 40 cm aufgedoppelt, nachdem auf die vorhandenen Sparren außenseitig sorgfältig eine variable Dampfbremssfolie aufgebracht worden war. Die oberirdischen Wände wurden mit einer 30 cm tiefen Holzständerkonstruktion versehen und wie das Dach verschalt, bevor darauf eine Zinkfassade montiert wurde. Die entstandenen Hohlräume wurden mit Zellulosedämmung ausgeflockt. Die Entscheidung der Bauherren für eine Zinkdeckung fiel aus wirtschaftlichen und ökologischen Gründen. Neben der hohen Recyclingrate und dem niedrigen Energieverbrauch bei der Herstellung standen vor allem die lange Lebensdauer und die Wartungsfreiheit von Zinkfassaden im Vordergrund.

Die Architekten wollten den Altbau nicht nur energetisch, sondern auch gestalterisch aufwerten und zeitgenössischen Ansprüchen anpassen. Das Gebäude mit der einfachen Kubatur eines Siedlungshauses sollte ein völlig neues Gesicht bekommen. Dazu legte Kay



Fotos (8): Kay Künzel

wurde verlagert und mit einer großformatigen Ecklösung wirkungsvoll zur Straße hin orientiert.

Dank der wärmedämmenden Verpackung benötigt das Passivhaus keine Heizung. Der Heizwärmebedarf von 1,7kW könnte von den Glühbirnen für die Beleuchtung getragen werden, wenn nicht alle technischen Geräte wie auch die Beleuchtung in Bezug auf ihren Energieverbrauch optimiert worden wären. In der Regel produzieren jedoch die neun Mitarbeiter des Büros in ihrem Alltag genug Abwärme, mit der über Wärmerückgewinnung die Belüftung im Haus temperiert werden kann. Nach längeren Abwesenheitszeiten (Urlaub, Wochenenden) fällt die Temperatur auf ca. 19°C ab. Dann experimentiert Künzel mit einem kleinen Ethanol-Ofen mit 2 kW Leistung, der am Fußpunkt der Treppe im Kellergeschoss steht. Da das Regenwasser nicht nur für die WC-Spülung, sondern auch in drei unterirdischen Zisternen im eigenen Garten gesammelt wird, kann es zur sommerlichen Kühlung der Zuluft herangezogen werden. Für besonders harte Kältephasen wurden zusätzlich im Erdreich 180 m PE-Leitungen verlegt, sodass je nach Energiebedarf die Erwärmung der Außenluft auch über die Regenwasserzisternen oder den Solekreislauf im Erdreich erfolgen kann. Der Strombedarf wird fast vollständig

durch die Solaranlage auf dem Dach gedeckt. „In einem Passivhaus zu leben und zu arbeiten, bedeutet, ein neues Bewusstsein für den Umgang mit dem Thema Energie zu entwickeln und nach kreativen Lösungen zu suchen. Es bedeutet, mit dem Haus zu leben,“ meint Künzel. Mit seinen neuen Projekten geht das Büro noch einen Schritt weiter und plant smarte Passivhäuser mit intelligenter Haustechnik.

Hersteller:
 Zinkfassade in pigmento grün, quarz und anthra VMZink, www.vnzink.de
 Zellulosedämmung Isocell, www.isocell.at
 Diffusionsoffene Unterdeckbahn, Dörken GmbH & Co. KG, www.doerken.de
 Träger Steico Wall, Steico AG, www.steico.de
 EPS Phillipine, Phillipine GmbH & Co. Dämmstoffsysteme KG, www.phillipine-eps.de
 Variotec Energyframe Fenster, VARIOTEC GmbH & Co. KG, www.variotec.de
 Eckfenster Stabalux GmbH, www.stabalux.com



Künzel mit seinem Team über das gesamte Haus ein Patchwork aus farbigen Zinkscharen, das die traufseitigen Fassaden und das Dach umhüllt. Die grünen und grauen Zinkbleche wurden geschickt so angeordnet, dass bei der Herstellung von Dach und Fassade kein Verschnitt anfiel. Für den Dachfirst entwickelten Architekten und Handwerker gemeinsam eine Lösung, die ohne voluminöse Firstabdeckung auskommt und trotzdem die Be- und Entlüftung der Dachkonstruktion garantiert. Eine innen liegende Dachrinne nimmt das Regenwasser auf. Auf diese Weise schmiegt sich die hinterlüftete Stehfalzdeckung eng um das Gebäude und umschließt mit einem schmalen Ortglechblech auch die beiden Holzfassaden auf der Nord- und Südseite. Die unterschiedlich breiten und farbigen Blechformate lassen trotz der Materialgleichheit von Dach und Fassade eine lebendige Optik entstehen.

An beiden Giebelseiten entschieden sich Architekt und Bauherr für unterschiedliche Holzverschalungen. Auf die gleiche Unterkonstruktion wurde auf der Nordfassade eine Rhombusschalung aus wasserabweisendem, lasiertem Lärchenholz und auf der Südfassade eine Schalung aus hochformatigen 3-Schichtholzplatten, ebenfalls aus Lärche, aufgebracht. Die neu proportionierten Öffnungen bekamen den unterschiedlichen Fassadenbekleidungen angepasste Einfassungen. Zur Verwendung kamen hier 3-fach verglaste Holzfenster mit Passivhauszertifikat, auf den Sonnenseiten wurden Holz-Aluminium-Fenster eingebaut. Ein großes Dachflächenfenster nach Südosten ist in der Aufbauhöhe den aufgeständerten Photovoltaikerelementen angeglichen und schafft im Inneren viel Raum in der ehemaligen Abseite. Die Eingangssituation

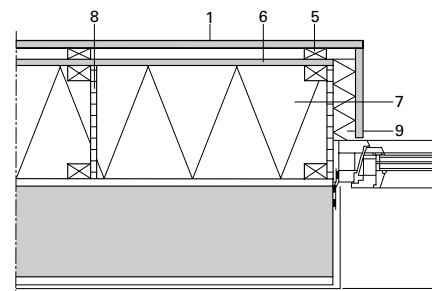
Foto: Oliver Volke



Fotos (5): Oliver Volke

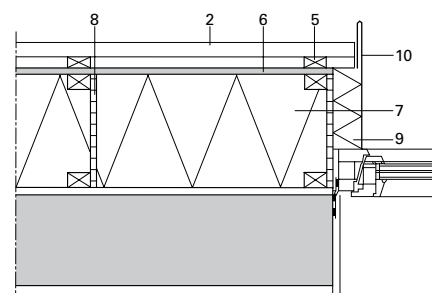


Foto: Oliver Volke



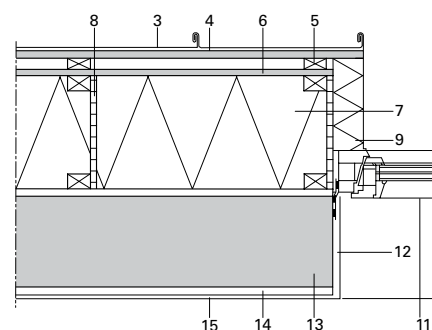
Fensteranschluss Nord

- 1 Dreischichtplatte d = 22 mm
- 5 Lattung 60/30
- 6 DWD d = 16 mm
- 7 Zellulosedämmung
- 8 OSB-Lasche
- 9 Holzweichfaserdämmung



Fensteranschluss Süd

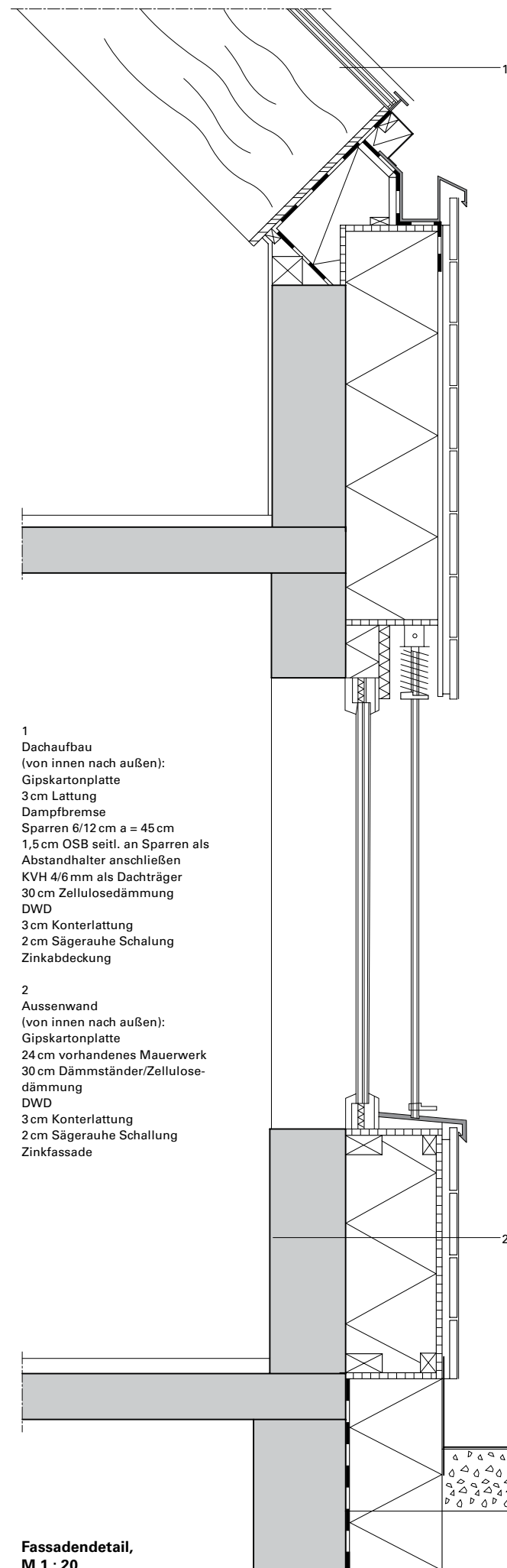
- 2 Rhombusschalung
- 5 Lattung 60/30
- 6 DWD d = 16 mm
- 7 Zellulosedämmung
- 8 OSB-Lasche
- 9 Holzweichfaserdämmung
- 10 Aluminiumrahmen d = 0,7 mm



Fensteranschluss West und Ost

- 3 Stehfalzdeckung Zink d = 0,7 mm
- 4 sägerauhe Schalung d = 22 mm
- 5 Lattung 60/30
- 6 DWD d = 16 mm
- 7 Zellulosedämmung
- 8 OSB-Lasche
- 9 Holzweichfaserdämmung
- 10 Aluminiumrahmen d = 0,7 mm
- 11 Variotec-Fenster
- 12 Kalkputz Laibung d = 2 cm
- 13 Mauerwerk vorhanden
- 14 Putz vorhanden
- 15 Kalkinnenputz d = 1 cm

Detail, M 1 : 20



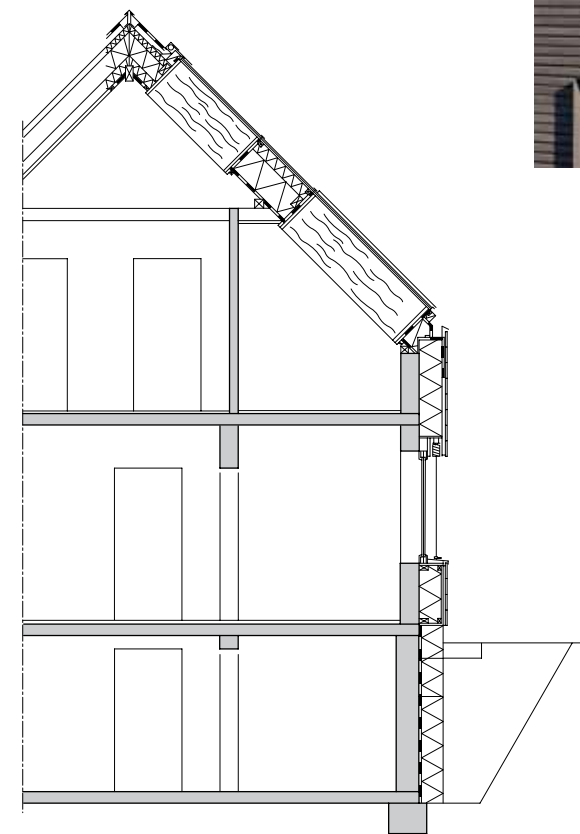
- 1 Dachaufbau (von innen nach außen):
Gipskartonplatte
3 cm Lattung
Dampfbremse
Sparren 6/12 cm a = 45 cm
1,5 cm OSB seitl. an Sparren als Abstandhalter anschließen
KVH 4/6 mm als Dachträger
30 cm Zellulosedämmung
DWD
3 cm Konterlattung
2 cm Sägerauhe Schalung
Zinkabdeckung

- 2 Aussenwand (von innen nach außen):
Gipskartonplatte
24 cm vorhandenes Mauerwerk
30 cm Dämmständer/Zellulosedämmung
DWD
3 cm Konterlattung
2 cm Sägerauhe Schallung
Zinkfassade

Fassadendetail, M 1 : 20

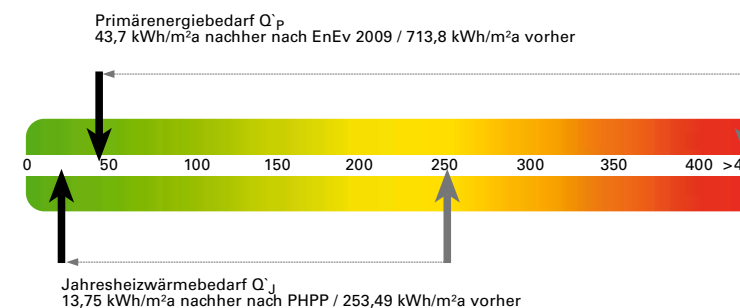


Foto: Oliver Volke



Detailschnitt, M 1 : 100

Energiebedarf



Baudaten

Objekt: Energetische Sanierung eines Einfamilienwohnhauses zum zertifizierten Passivhaus

Standort: 53343 Wachtberg

Bauherr: Inka Degen, Wachtberg

Architekt und Bauleitung: Raum für Architektur, Kay Künzel und Partner, Wachtberg, www.raum-fuer-architektur.de

Bauzeit: 6 Monate

Fachplaner

Tragwerksplanung: Paul Speh, Sigmaringendorf

Energetisches Gesamtkonzept/Bauphysik, Haustechnikplanung: Raum für Architektur, Kay Künzel und Partner

Lüftungstechnik: Dipl. Ing. Wolfgang Fischer, Meckenheim

Zertifizierung: Prof. Harald Krause, Rosenheim

Projektdaten

Grundstücksgröße: 343 m²

Hauptnutzfläche: 172,15 m²

Brutto-Geschossfläche: 271,68 m²

Brutto-Rauminhalt: 728,8 m³

Baukosten (nach DIN 276)

Gesamt netto: 216 000 €

Hauptnutzfläche: 1280 €/m² netto

Brutto-Rauminhalt: 302 €/m³ netto

Energiekonzept

Dach: Dachscheiben, Holzkonstruktion mit 30 cm Zellulose-Einblasdämmung (WLG 039)

Außenwand: Dämmständerkonstruktion vor der Bestandswand mit 30 cm Zellulose-Einblasdämmung (WLG 039), Zink- bzw. Holzfassade, 3-fach-Verglasung

Gebäudehülle:

U-Wert Außenwand = 0,128 W/(m²K),
U-Wert Bodenplatte = 0,395 W/(m²K),
U-Wert Dach = 0,106 W/(m²K),
U_w-Wert Fenster = 0,73 W/(m²K),
U_g-Wert Verglasung = 0,6 W/(m²K),
Luftwechselrate n₅₀ = 0,47 1/h

Haustechnik: Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (86%) und Mini-Wärmepumpe (450 W) in der Abluft, 75% Eigenstromversorgung durch Photovoltaik, Regenwassernutzung für WC und sommerliche Kühlung, energieeffiziente EDV und Endgeräte/Beleuchtung

Zertifikate/Preise: als Passivhaus vom PHI zertifiziert