

Passivhäuser mit zweischaligem Mauerwerk 3.14.1

Der Bau von Passivhäusern beginnt sich in Norddeutschland gerade zu etablieren. Passivhäuser mit zweischaligem Mauerwerk und den für den Norden typischen Verblendfassaden sind jedoch ein

Novum, das selbst von Kennern der Szene noch vor kurzem als nicht machbar eingeschätzt wurde. Dass sie machbar sind, beweist eine Siedlung der Bau- und Wohngenossenschaft Brachvogel eG in Hamburg, die

im November 2002 fertiggestellt wurde, n Reihenhäuser dieser Siedlung wurden als Passivhäuser mit zweischaligem Mauerwerk und Verblendfassaden ausgeführt und zertifiziert.

Die Idee

Die Bauherrin trat mit der festen Absicht an die Architektin heran, in dieser Siedlung Passivhäuser zu erstellen. Gleichzeitig äußerte sie - aus gestalterischen, akustischen und instandhaltungstechnischen Gründen - den Wunsch nach einer massiven Bauweise mit Verblendfassade. Diese Vorstellungen erschienen zunächst als nicht miteinander vereinbar - wurden doch zu diesem Zeitpunkt massiv gebaute Passivhäuser nur mit

einer zumindest 30 cm starken Thermoschale realisiert. Die Passivhäuser der Siedlung Brachvogelweg wurden demnach zunächst mit einer Thermohaut-Außenwand und einer Putzfassade geplant. Erst kurz vor der Auftragsvergabe für die Bauausführung konnte die Entscheidung für ein zweischaliges Außenmauerwerk mit Verblendfassade fallen: Diese Entscheidung war das Ergebnis einer energetischen Optimierung, die von der

Gebäudeausrichtung und -form über eine intensive Detailarbeit und über den Nachweis minimierter Kältebrücken schließlich zu der geforderten energetischen Gesamtbilanz führte.

Fazit:
Energetisch optimierte Passivhäuser sind mit zweischaligem Mauerwerk mit Verblendfassaden herstellbar.

Das Konzept

Die elf Passivhäuser (Reihenhäuser) sind in Nord-Süd-Richtung orientiert und in einer energetisch günstigen, kompakten Bauform mit zwei Geschossen und Pultdach konzipiert - ohne weitere Gebäudeversprünge und ohne Keller. Die Nordfenster der Passivhäuser wurden zur Reduzierung von Wärmeverlusten verhältnismäßig klein gehalten, während die großen, bodentiefen Südfenster einen Energieeintrag einbringen. Der Grundriss wurde so konzipiert, dass sich alle Wohnräume nach Süden orientieren, während Schlaf- und Nebenräume im Norden angeordnet sind. Der Wohnungseingang im Norden ist jeweils mit einem Windfang versehen. Die Wohnflächen im Dachgeschoss werden über die Südfassade beleuchtet, so dass der Einsatz von thermisch ungünstigen Dachflächenfenstern entfällt.

Balkone und Vordächer stehen eigenständig und thermisch getrennt vor der Fassade. Die Balkone und die über den Balkonen befindlichen kleinen



Südansicht: Die großen, bodentiefen Südfenster bringen einen Energieeintrag ein. Die Balkone stehen eigenständig und thermisch getrennt vor der Fassade.

Vordächer erfüllen neben der Nutzungsfunktion ebenfalls die Aufgaben,

- zur Zeit der steilen Sonne für eine Verschattung der südorientierten Wohnräume zu sorgen,
- die Holzfensterelemente vor der Witterung - insbesondere der Sonneneinstrahlung zu schützen,
- die Tragkonstruktion für die Photovoltaikmodule zu bilden,

- die Fassade optisch zu gliedern und die eingesetzte Photovoltaik für den Betrachter auch erlebbar zu machen.

Fazit:
Je optimaler die Rahmenbedingungen bei der Planung eines Passivhauses gestaltet werden, desto kostengünstiger können die konstruktiven und technischen Maßnahmen ausfallen.

Die Konstruktion

Alle Außenbauteile sind hochgedämmt, so dass die Passivhäuser mit 9,59 - 14,88 kWh/(m²a) die Anforderungen an den maximal zulässigen Heizwärmebedarf von Passivhäusern erfüllen.

Als tragendes Außenwandmaterial wurden 24 cm Porenbeton (WL 0,100) eingesetzt. Die Kerndämmung besteht aus 15 cm Mineralfaser (WL 0,035), so

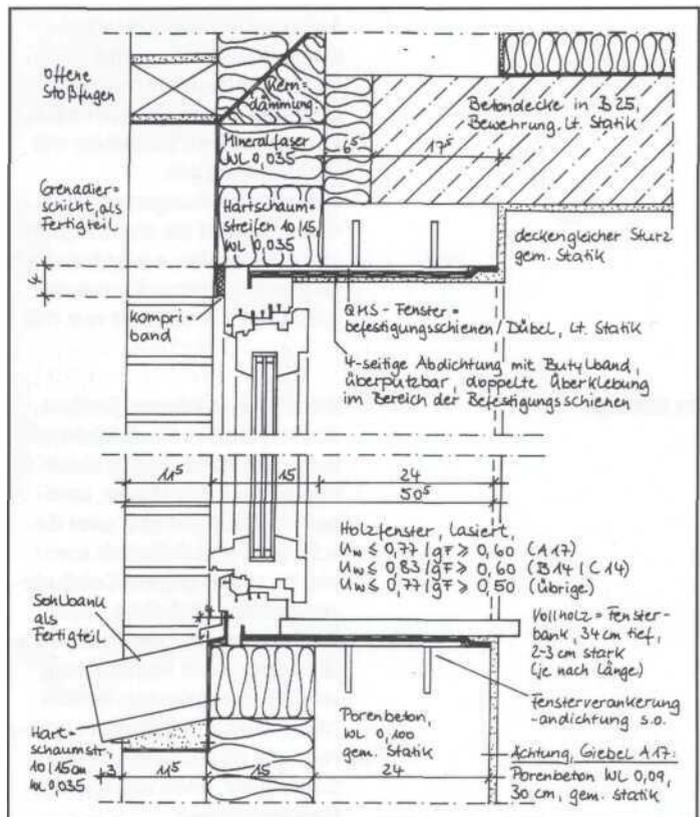
dass handelsübliche Verblenderanker verwendet werden konnten. Um Transmissionswärmeverluste bei den Verbindungsmitteln zu minimieren, kamen hier die durch das deutsche Institut für Bautechnik allgemein bauaufsichtlich zugelassenen querschnittsminimierten Luftschichtanker mit einer Blechstärke von 0,5 mm zum Einsatz. Als Außen-

haut dient eine 11,5 cm starke Verblendschale aus Vormauerziegeln 1 600 (WL 0,68).

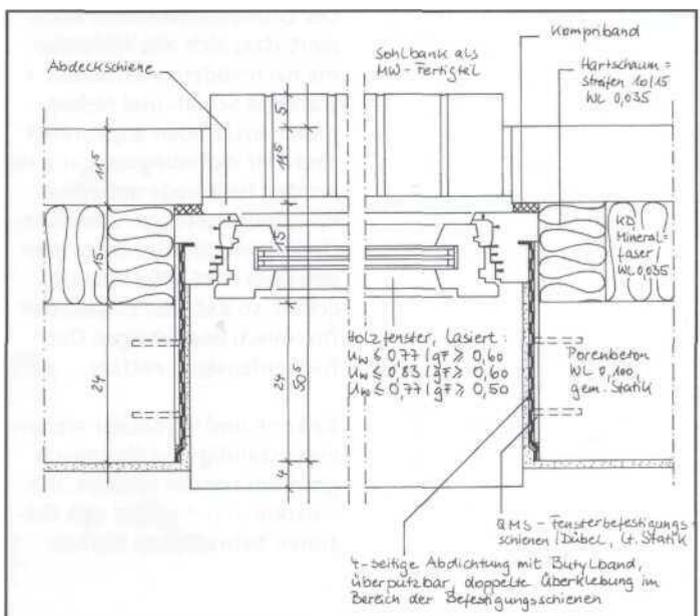
Die Innenwände und Wohnungstrennwände sind in Kalksandstein erstellt, um einen guten Schallschutz und ein gutes Wärmespeichervermögen zu gewährleisten.



Bild 2/Detailzeichnung 1 und 1.1: Fensterdetail in Planung und Ausführung: Die Abdichtung der Fenster erfolgte mit Butylband, die Befestigungsschienen wurden zusätzlich abgedichtet.



1.1 Fensterdetail, Horizontalschnitt.



Passivhäuser mit zweischaligem Mauerwerk 3.14.1

Alle Fenster bestehen aus einer Dreifach-Verglasung und gedämmten Holzrahmen, bei einem Gesamt-U-Wert von 0,77 bzw. 0,83, abhängig von der Lage und dem Zuschnitt des Gebäudes.

Die Fenster sind in der Ebene der Kerndämmung eingesetzt und im tragenden Hintermauerwerk mittels OMS-Befestigungsschienen verankert.

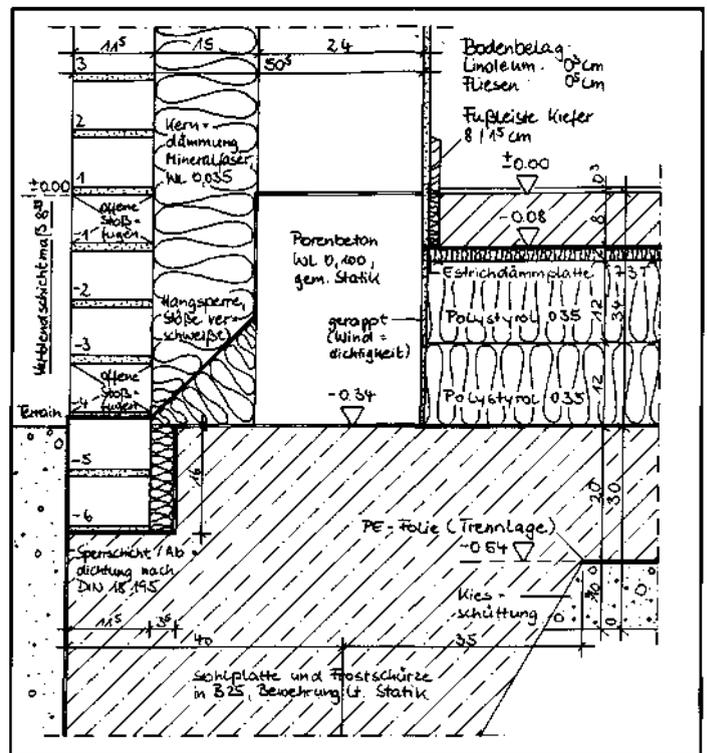
Durch diese Befestigungstechnik konnte das Problem gelöst werden, die sehr schweren dreifach verglasten Fensterelemente (bis zu 200 kg bei den großen Südelementen) in dem weichen Stein des Porenbeton-Hintermauerwerks (bis Festigkeitsklasse PPW 2 bei WL 0,1 bis 0,09) sicher zu verankern.

Die Abdichtung der Fenster erfolgte 4-seitig mit Butylband, die Fensterbefestigungsschienen wurden zusätzlich abgedichtet. Diese Abdichtungsmethode erwies sich als dauerhafte und sicher winddichte Lösung, hier ergaben sich keine Beanstandungen aus den Blower-Door-Messungen.

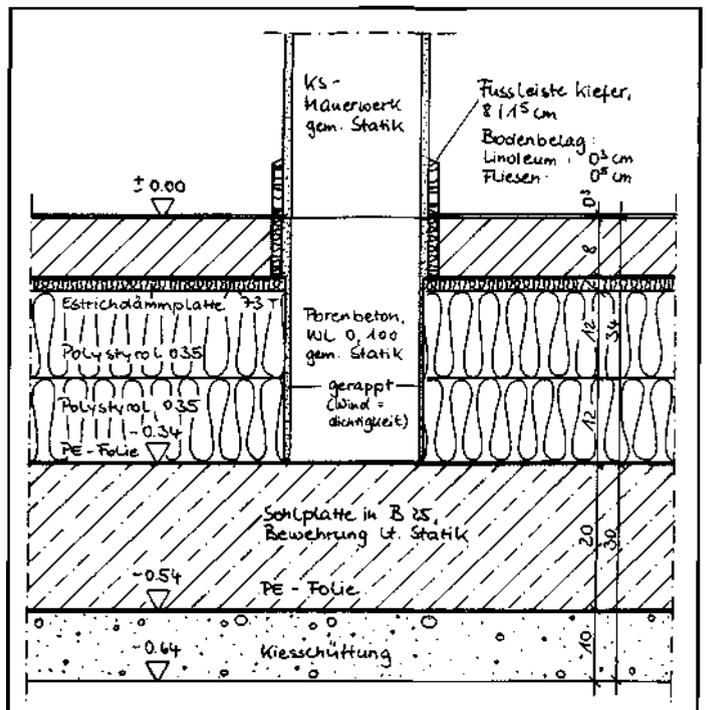
Die Dächer bestehen aus einer TJI-Trägerkonstruktion mit Gründachaufbau (extensiv). Sie sind mit einer Dämmung in Isophen (WL 0,035) von insgesamt 40 cm versehen.

Die Gebäude besitzen keinen Keller. Der Estrich des Erdgeschosses ist auf 24 cm Polystyrol-Hartschaumdämmung (WL 0,035) und 2 cm Trittschalldämmung (WL 0,035) schwimmend verlegt worden.

Insgesamt wurde eine lückenlos dämmende und luftdichte Hülle von der Architektin geplant und von der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. zertifiziert.



Detailzeichnung 2: Anschluss Außenwand an Bodenplatte.

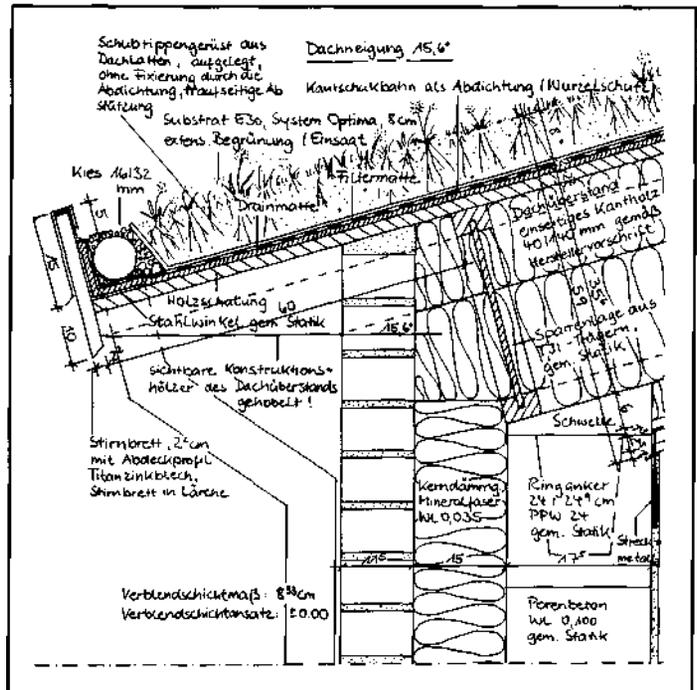


Detailzeichnung 3: Anschluss Innenwand an Bodenplatte.

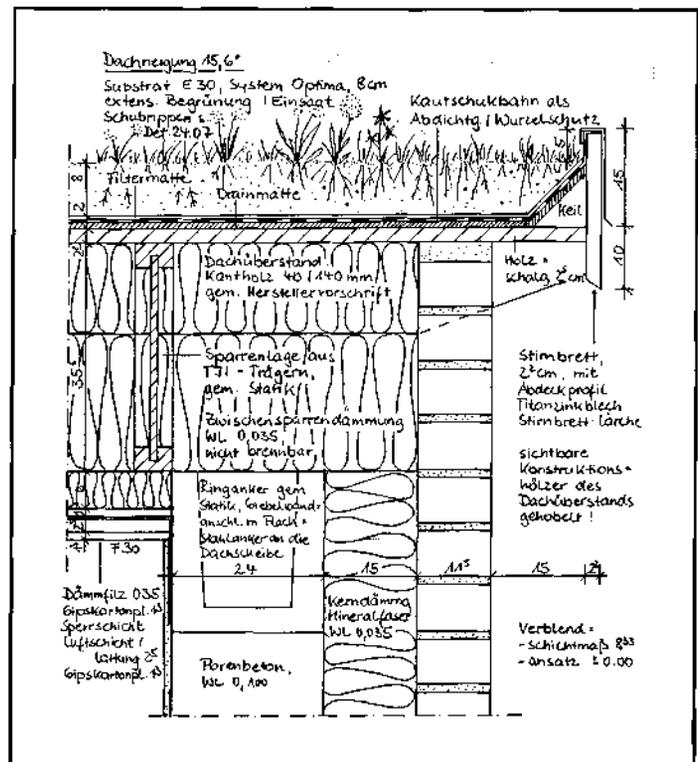
Alle Öffnungen und Materialwechsel in der Außenhaut sind systematisch in den Architektendetails geklärt und alle Kältebrücken durch den Energieplaner nachgewiesen worden. Die sorgfältige Detailarbeit setzte sich auch während der Ausführung auf der Baustelle fort: Die Mitarbeiter des Generalunternehmers waren so gut eingewiesen, dass alle relevanten Ausführungspunkte ohne Beanstandungen ausgeführt wurden und die abschließenden Blower-Door-Tests (Winddichtigkeit) auf Antrieb zu guten Ergebnissen führten.

Fazit:
Ein Passivhauserforderte eine sorgfältige Detailarbeit von der Planung bis zur Ausführung.

Auch auf der Baustelle muss die Sinnhaftigkeit der energetisch ausgefeilten Details vermittelt werden können.



Detailzeichnung 4: Außenwand/Dachtraufe.



Detailzeichnung 5: Anschluss Außenwand/Organg.

Passivhäuser mit zweischaligem Mauerwerk 3.14.1

Die Haustechnik

In jedem Reihenhaushaus (Passivhaus) wird die Frischluft mittels eines Ventilators über einen Außenluftfilter angesaugt und in einem Gegenstromwärmetauscher (Effizienz 85 %) von der warmen Abluft erwärmt. Die Verteilung der Zu- und Abluft erfolgt auf kurzem Wege über das zentrale Treppenhaus.

Die Zuluftzonen (Wohnräume) werden über Weitwurfdüsen mit Frischluft versorgt, die Abluft wird über die Feuchträume (Bad, WC, Küche) abgesogen. Der Restwärmebedarf für die Nacherwärmung bzw. für die Warmwasserversorgung wird über Fernwärme zentral erzeugt und über ein internes Wärmenetz verteilt.

Der Warmwasserspeicher befindet sich jeweils im Heizungskeller des Eckgebäudes, unmittelbar im Anschluss an die jeweilige Reihenhauseszeile, so dass auch hier die Energieverluste minimiert sind.

Das Ergebnis

Entstanden ist eine Siedlung mit einer hohen Wohnqualität und einer ästhetisch ansprechenden Außengestaltung. Die Wahl der Verblendfassaden und der verzinkten Balkone und Vordächer sowie die Detailausbildungen lassen

einen unterdurchschnittlichen Instandhaltungsaufwand erwarten - wie von der Bauherren beabsichtigt. Die Passivhäuser mit ihrer Hochdämmung der Außenhaut und der Wärmerückgewinnung sind nur für den auf-

merksamen Besucher und für das Fachpublikum ablesbar: Hier wird ganz normal gewohnt - denn ein Passivhaus ist letztlich nichts anderes als der konsequent weiterentwickelte Standard im Wohnungsbau.