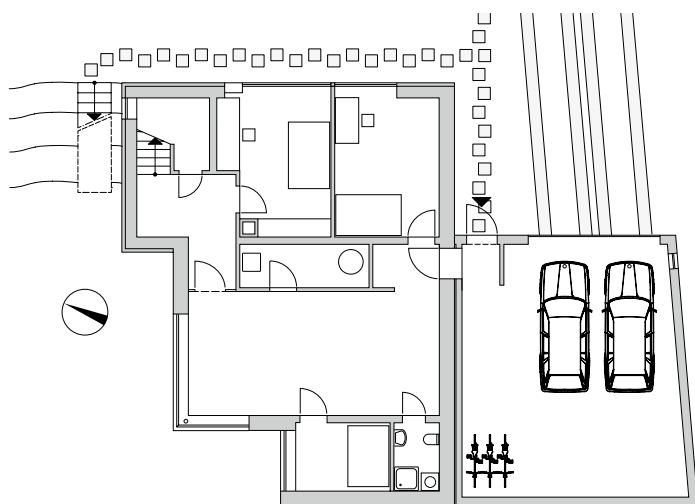


Lageplan, M 1:1250

Heizen mit der Cloud Wohnhaus in Dresden-Plauen

Wenn ein Informatiker über die Temperierung seines Passivhauses nachdenkt, kann man ungewöhnliche Lösungen erwarten. Der von Reiter Architekten geplante Neubau in Dresden wird mit der Abwärme von Servern beheizt.



Untergeschoss, M 1:250



Das Wohnhaus liegt inmitten einer kleinen Neubausiedlung in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden der Technischen Universität Dresden. Das Baugebiet ist durch seine Hanglage geprägt, die einen freien Blick auf noch unbebaute Grünflächen und das Max-Planck-Institut gewährt. Nach Osten ist das Gebiet durch eine 2-spurige Straße mit Stadtbahntrasse begrenzt, Richtung Westen schließt die Siedlung an ein Wohngebiet mit mehrgeschossigen Wohnhäusern und Villen aus der Gründerzeit an.

Das zu bebauende Grundstück liegt mittendrin und fällt nach Osten hin stark ab. Diese topographische Besonderheit nahmen die Architekten auf und schufen ein 3-geschossiges Gebäude mit 259 m² Wohnfläche, das von zwei Ebenen aus erschlossen wird. Das aus kubischen Elementen zusammengesetzte Haus erinnert mit seinen klaren weißen Formen und der Dachreling an den Stil der Meisterhäuser der Bauhaus-Architekten. Die Öffnungen folgen den Anforderungen und Funktionen der Innenräume und sind als unterschiedlich lange und breite Fensterbänder teilweise um die Gebäudecke herum konstruiert. Das Erdgeschoss öffnet sich nach Süden und Westen mit



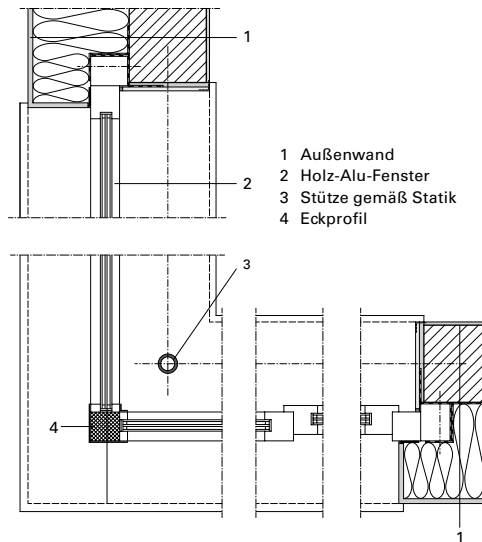
einer raumhohen Fensterfront zum Garten und zur Terrasse auf dem Garagendach. Wohn- und Essbereich gehen fließend ineinander über. Die offene Küchenzone wird zusätzlich durch ein schmales Fensterband direkt über der Küchenzeile natürlich belichtet. Eine Treppe an der Nordseite erschließt Ober- und Untergeschoss. Das Staffelgeschoss beherbergt auf der obersten Ebene Bibliothek und Elternschlafzimmer mit einer offenen Badelandschaft. Ein umlaufender Dachbalkon und breite Großflächenfenster zollen der Aussicht Tribut und sorgen für viel Tageslicht.

Der Ostteil des Erdgeschosses beherbergt ein Kinderzimmer mit Bad, zwei weitere befinden sich direkt darunter im Untergeschoss mit Blick in den großen Vorgarten. Die hinteren Räume (Gästezimmer und Hobbyraum) im Untergeschoss liegen aufgrund der Hanglage im Souterrain und werden über schmale Fensterschlitze in Kopfhöhe belichtet. Der Treppenturm im Norden des Hauses wird von einer eindrucksvollen Treppenskulptur aus Holz und Stahl dominiert. Er ist über die gesamte Raumhöhe geöffnet und wird von einem schmalen senkrechten Fensterschlitz belichtet.

Das Haus wurde im Passivhausstandard errichtet und mit einem Blower-Door-Test auf Luftdichtigkeit getestet. Die Wände aus einer 24 cm starken KS-Mauerwerkswand wurden mit einer 30 cm dicken EPS Dämmung eingepackt, der mineralische Außenputz mit einem

weißen Anstrich versehen. Die passivhaustauglichen Holz-Alu-Fenster wurden hinter der Dämmebene ohne Wärmebrücken verbaut. Durch die großen Südfenster kann in den meisten Wochen des Jahres mit angenehmen Wärmeeinträgen gerechnet werden. Für den Sommer wurden außenliegende Raffstores eingebaut, die für eine ausreichende Verschattung sorgen.

Für die Wärmegewinnung des geringen Heizwärmebedarfs, der gemäß der Passivhausbau-Regularien $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ nicht übersteigt, wurde eine außergewöhnliche Lösung gefunden. Der Bauherr lehrt Informatik an der TU Dresden und hat dort zusammen mit seinem Kollegen Dr. Jens Struckmeier ein Konzept entwickelt, das Passivhäuser mit dezentral aufgestellten Servern beheizt. Dafür wurde extra eine spezielle Gehäuseeinheit entwickelt, die die Sicherheitsanforderungen für die Aufstellung der Server hinsichtlich Brandschutz und Zugriffskontrolle erfüllt. Dieses Gehäuse wird anstelle einer konventionellen Heizungsanlage in die Heizungstechnik des Passivhauses integriert. Über einen Schichtenspeicher wird die Abwärme an einen Pufferspeicher abgegeben und von dort bedarfsgerecht im Gebäude verteilt. Die Einbindung erfolgt dabei energetisch optimiert ohne Leitungsverluste und ohne jede zusätzliche Verwendung von Wärmepumpen oder anderer technischer Hilfsenergiesysteme.
Inga Schaefer, Bielefeld



Detail Eckfenster, M 1:25

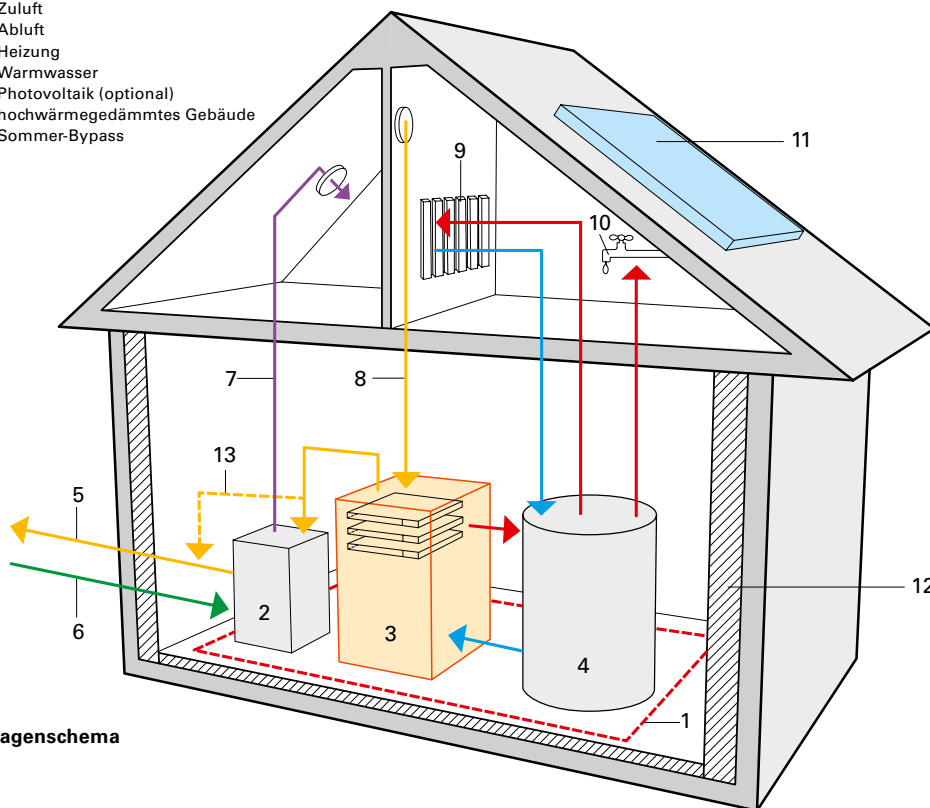


Fotos (4): Steffen Spitzer



Die offene Wohnlandschaft wird von schmalen und breiten Fensterbändern belichtet. Im Sommer sorgt ein außenliegender Sonnenschutz für die Vermeidung von unerwünschten Wärmeeinträgen

- 1 Heizungssystem zur Gebäudeheizung
- 2 Abluft-Wärmetauscher
- 3 Server
- 4 Pufferspeicher
- 5 Fortluft
- 6 Frischluft
- 7 Zuluft
- 8 Abluft
- 9 Heizung
- 10 Warmwasser
- 11 Photovoltaik (optional)
- 12 hochwärmegedämmtes Gebäude
- 13 Sommer-Bypass



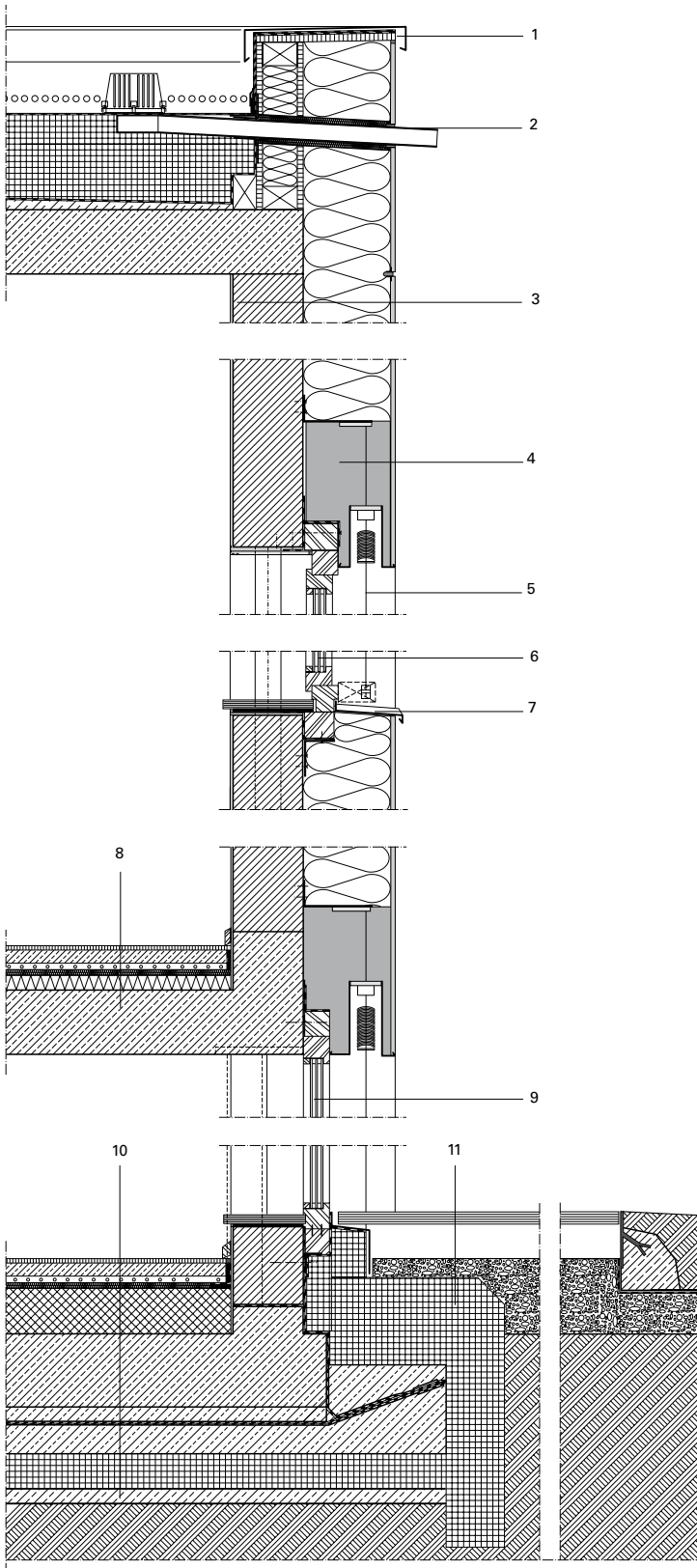
Anlagenschema

Heizen mit Server-Abwärme

2011 verbrauchten Rechenzentren weltweit mit 7,8TWh fast soviel wie die Leistung von vier Kohlekraftwerken. Die benötigte Energie wird von den Servern in Wärme umgewandelt, führt zu erheblichen Kühllasten und schlägt in der CO₂-Bilanz negativ zu Buche. Die Idee, Server dezentral zu platzieren und ihre Abwärme zur Heizung von Passivhäusern zu nutzen, ist so einfach wie einleuchtend. Durch das „Heizen mit der Cloud“ kann der Energieaufwand für den Betrieb moderner Cloud-Rechenzentren reduziert und das Abfallprodukt Serverabwärme für die Gewinnung von Heizungs- und Warmwasserenergie direkt vor Ort genutzt werden. Die Server werden anstelle eines Heizkessels in einer speziell konfektionierten Gehäuseeinheit aufgestellt, die die Sicherheitsfunktionen der Rechenzentren hinsichtlich Brand- und Zugriffsschutz übernimmt. Die dezentral auf viele Einzelhaushalte verteilten Serverrechner werden via Internet zu einem virtuellen Rechenzentrum zusammengefasst. Die Wärmegewinnung erfolgt über einen Wasser- und einen Luftkreislauf. Die Prozessoren werden mit einer Hochtemperaturwasserkühlung gekühlt, die Wärmeenergie an einen Schichtenspeicher abgegeben. Über das Puffersystem kann die Wärme nach Bedarf im Gebäude verteilt werden. Neben dem Wasserkreislauf sorgt der Luftkreislauf für die Kühlung von Rechnerkomponenten. Die Luft wird über die Lüftungsanlage angesaugt und erwärmt sich in der Serveranlage auf 30 bis 35 °C. Über Wärmerückgewinnung wird im Winter die Zuluft der Lüftungsanlage mit der herausgefilterten Wärmeenergie temperiert. Wegen ihres geringen Heizwärmebedarfs eignen sich Passivhäuser für das System am besten.



Energiekonzept



- 1 Attika
- 2 Flachdachgully als Notüberlauf mit Anstaelement
- 3 Außenwand
- 4 Neoporkasten für Raffstore vollflächig verklebt mit Polystyrolschaumstoff, keine Schrauben o.ä. im Schacht, Montagewinkel thermisch getrennt
- 5 Raffstore mit Flachlamellen, geöst und motorbetrieben
- 6 Holz-Alu-Fenster, passivhaustauglich, luftdichter Anschluss gemäß DIN 1408-7
- 7 Titanzinkblech auf Vorstoßblech, Antidröbelag,
- 8 Bodenaufbau Geschossdecke
- 9 Pfosten-Riegel-Konstruktion mit 3-Scheiben-Isolierverglasung, winddichte Anschlüsse, Eckanschluss mit Dämmpaneel
- 10 Bodenaufbau Kellergeschoss gegen Erdreich
- 11 Perimeterdämmung

Fassadenschnitt, M 1:25

Beteiligte

Architekt: Reiter Architekten, Dresden, www.reiter-architektur.de

Bauherr: Familie Fetzer, Dresden

Fachplaner/Fachingenieure

Haustechnik: Ingenieurbüro Kunkel (Lüftung), Zwickau, www.ibkunkel.de

Statik: Michael Bendin Ingenieurbüro für Statik, Klipphausen

Blower-Door-Test:

natürlich Dämmen GmbH, 01109 Dresden,
www.natuerlich-daemmen.de

Energiekonzept

Außenwand: 1,5 cm mineralischer Außenputz mit Anstrich, 30 cm WDVS EPS WLG 032, geklebt, 24 cm KS-Mauerwerk, 0,8 cm Kalk-Gips-Putz
Bodenplatte: 25 cm Bodenplatte Stb., 16 cm EPS 40 Deo, WLG 040
Flachdach: 20 cm Filigrandeckenplatte Stb., 30 cm EPS 035, WLG 035, im Gefälle verlegt und verklebt

Gebäudehülle

U-Wert Außenwand =	0,111 W/m ² K
U-Wert Bodenplatte =	0,111 W/m ² K
U-Wert Dach =	0,134 W/m ² K
U _w -Wert Fenster =	0,780 W/m ² K
U _g -Wert Verglasung =	0,600 W/m ² K
Luftwechselrate n ₅₀ =	0,570/h

Haustechnik:

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Beheizung über Serverabwärme

Herstellernachweis

Glasfassaden und Fenster: Gutmann AG, 91781 Weißenburg, www.gutmann.de

Fliesen: Kerlita von Cotto d'Este, I-41049 Sassuolo, www.cottodeste.it/de

Betonfertigteile: Dressler Bau GmbH, 01187 Dresden, www.dressler-bau.de

Treppen:

Nautilus Treppen GmbH & Co. KG, 07937 Zeulenroda-Triebes,
www.nautilus-treppen.de

Heater: Aoterra, 01187 Dresden, www.aoterra.de

Lüftungsanlage:

Paul Wärmerückgewinnung GmbH, 08141 Reinsdorf,
www.paul-lueftung.info

WDVS: Keimfarben GmbH, 86420 Diedorf, www.keimfarben.de

Energiebedarf

