

Passivhaus – Objektdokumentation

Einfamilienhaus in Willanzheim



Ansicht von Südwesten

Objekt	Einfamilienhaus in Willanzheim	
Verantwortlicher Planer	Erwin Schleicher, Architekt, Mühlsteige 24, 97340 Marktbreit www.schleicher-architekt.de	
Besonderheiten	Ökologische Bauweise	
Kennwerte	U-Wert Aussenwand:	0,108 W/m ² K
	U-Wert Bodenplatte:	0,154 W/m ² K
	U-Wert Dach:	0,096 W/m ² K
	U-Wert Fenster:	0,80 W/m ² K
	Wärmerückgewinnung:	78 %
	PHPP-Jahresheizwärmebedarf:	15 kWh/m ² a
	PHPP-Primärenergiebedarf:	99 kWh/m ² a
	Drucktestergebnis n50:	0,30 h ⁻¹

1. Kurzbeschreibung der Bauaufgabe

Mit einer im Jahre 2001 mutigen Entscheidung der jungen Familie mit 2 Kindern begannen Planung und Bau eines Passivhauses in Willanzheim, einer kleinen Gemeinde, 30 km westlich von Würzburg gelegen. Das Baugrundstück am Ortsrand mit lockerer, gewachsener Bebauung, mit landwirtschaftlich geprägtem Umfeld ermöglichte zwar eine fast optimale Südausrichtung, führte aber zu den üblichen Erschwernissen bei der Baugenehmigung.

Eine Licht- und Erschließungsachse trennt den Innenraum des 2-geschossigen Baukörpers in die südlich ausgerichteten Wohn- und Aufenthaltsräume und die nach Norden gelegenen Nebenräume mit geringerer Raumhöhe im DG. Nach außen ablesbar in der roten Holzfassade und der grauen Putzfassade.

Der Wunsch der Bauherren nach reichlicher Belichtung und offenem Grundriss wurde in der Planung entsprochen. Besonderer Wert wurde auf die Verwendung „gesunder“ und nachhaltiger Baustoffe gelegt und in einer Holzrahmenbauweise verwirklicht.

2. Ansichtsfotos



Ansicht von Süden (vor Fertigstellung)



Ansicht von Südosten



Ansicht von Osten (Straßenseite)



Freisitz



Ansicht Südwesten

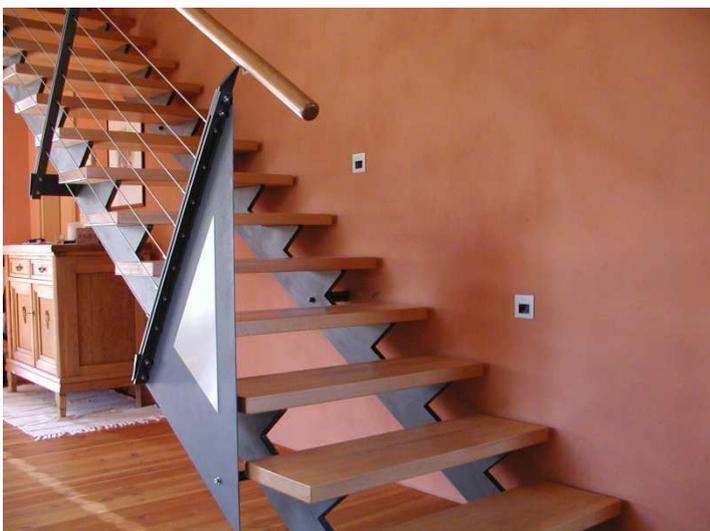


Ansicht von Südwesten

3. Innenfotos



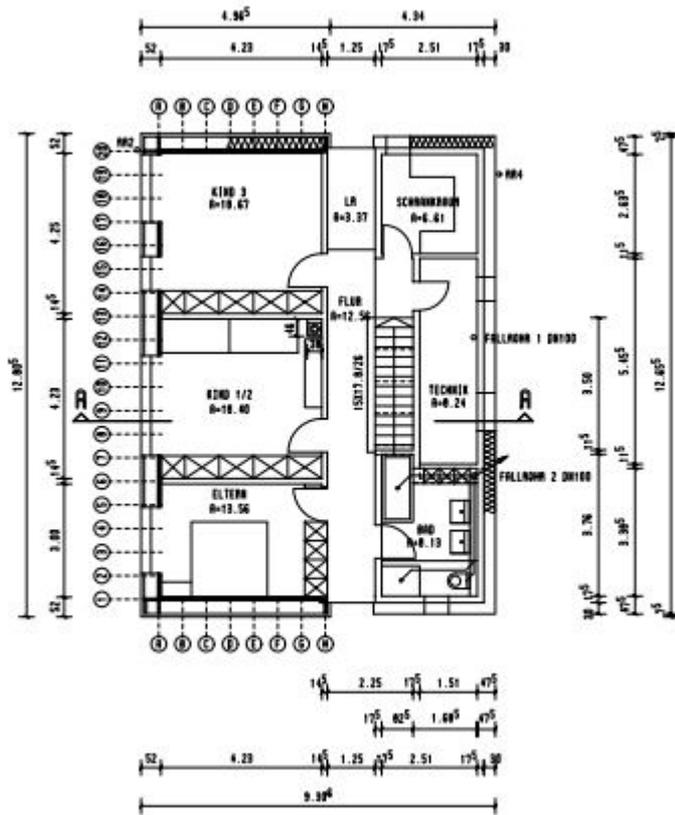
Wohnen / Essen



Treppe



Galerie



Das OG folgt den gleichen Prinzipien wie das EG mit dem Unterschied, dass sich die privaten Räume hier abgeschlossen darstellen.

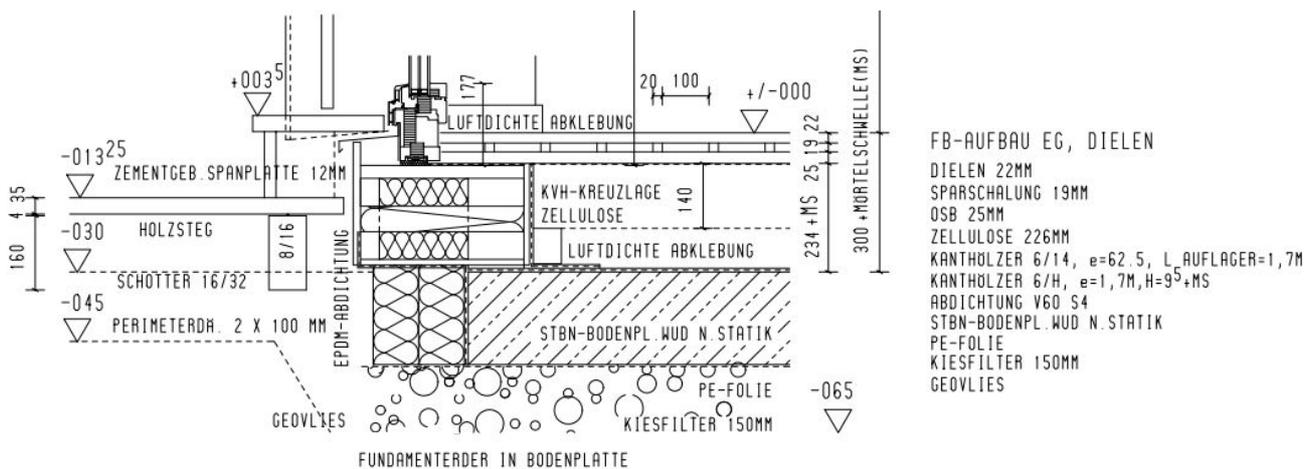
Während die geräumigen Kinderzimmer zusätzlich eine Schlafgalerie unter der Dachschräge erhalten, wird der Dachraum über dem Elternschlafzimmer, Flur und dem Bad als Dachspeicher innerhalb der wärmegeämmten Hülle genutzt.

Der im nördlichen Bereich zentral gelegene Technikraum schafft kurze Wege zu allen Anbindungen.

Der kleine Luftraum im Westen ermöglicht die Sichtverbindung zu Terrasse und Garten über die zweigeschossige Verglasung.

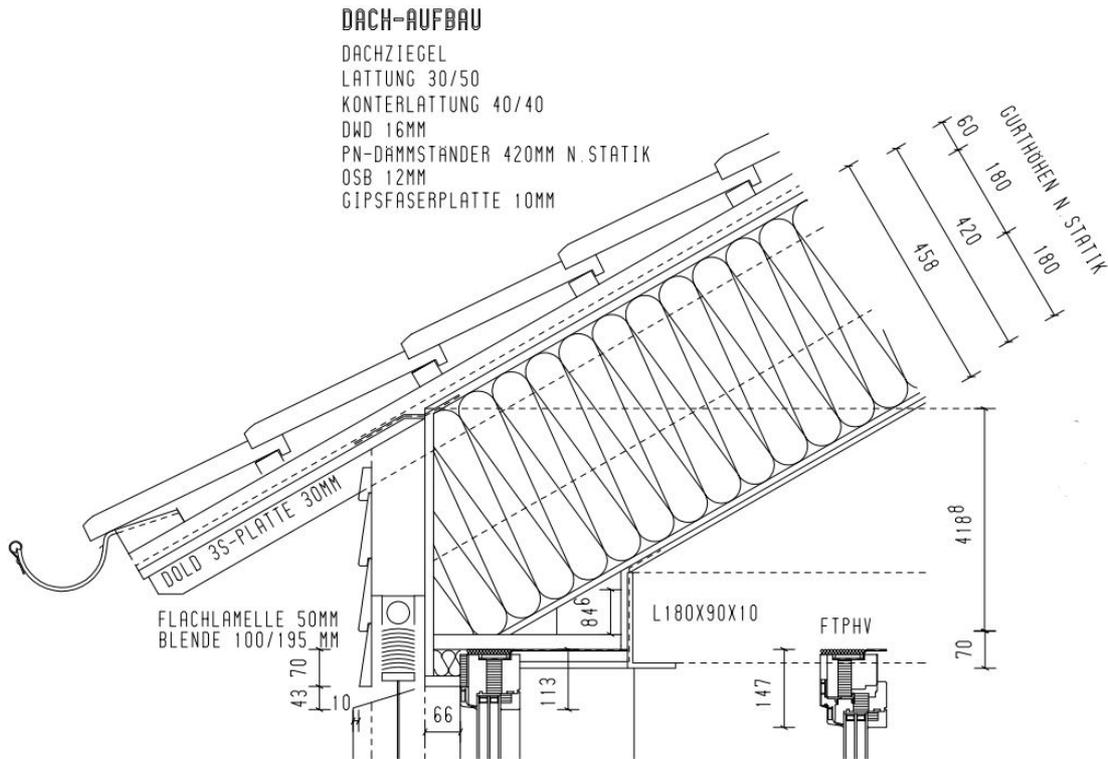
6. Konstruktionsdetails der Passivhaushülle und Technik

6.1 Konstruktion inkl. Dämmung der Bodenplatte mit Anschlusspunkt zur Außenwand



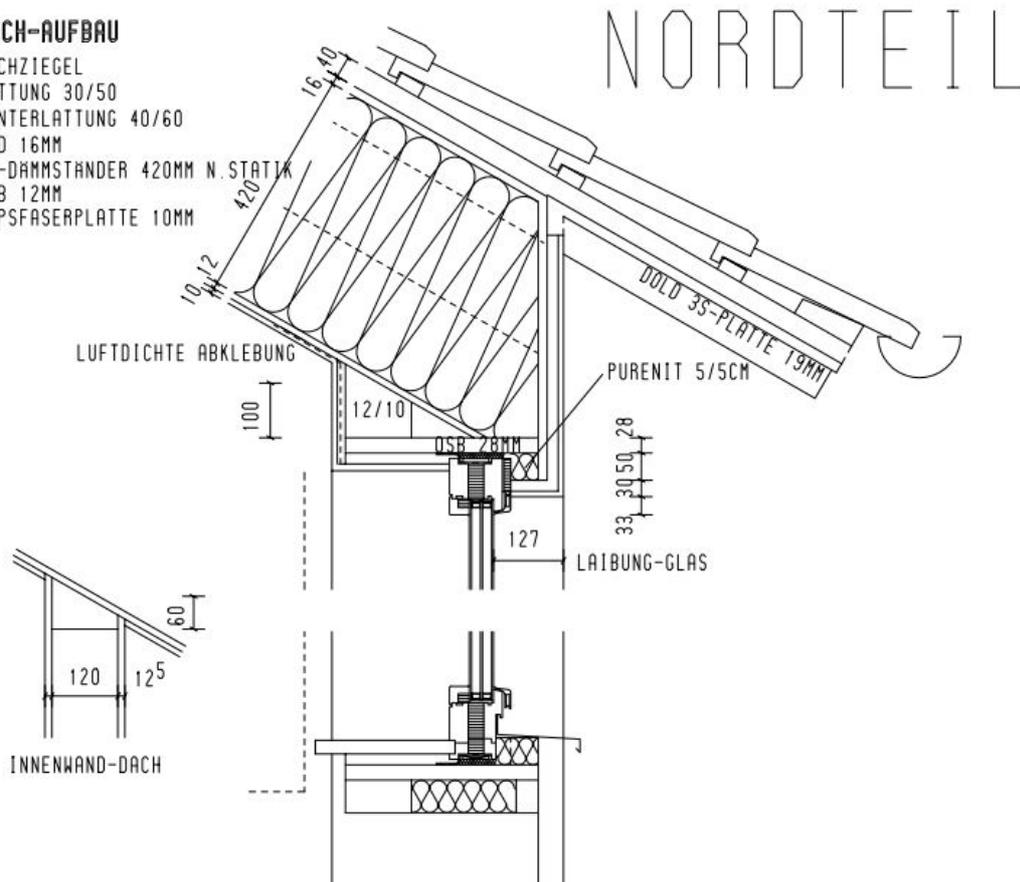
Sockelbereich mit Fenstertüranschluss und vorgebauten Holzsteg

6.2 Konstruktion inkl. Dämmung des Daches mit Anschlusspunkten zu den Wänden



DACH-AUFBAU

- DACHZIEGEL
- LATTUNG 30/50
- KONTERLATTUNG 40/60
- DWD 16MM
- PN-DÄMMSTÄNDER 420MM N. STATIK
- OSB 12MM
- GIPSFASERPLATTE 10MM

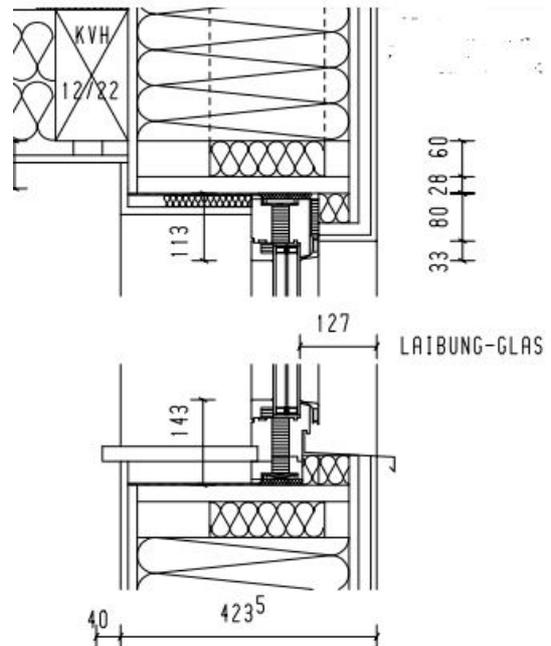
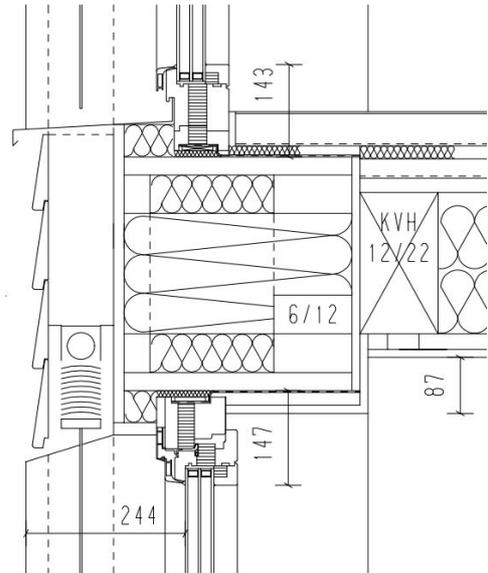


Für Außenwand- und Dachkonstruktion wurden PN-Dämmständer verwendet. Um Kosten einzusparen wurde, bis auf wenige Ausnahmen, auf eine Installationsebene verzichtet und notwendige Einbauten stattdessen an Innenwände verlegt.

6.3 Fensterschnitte inkl. Einbauzeichnung, Fenstertyp

Fenstertyp: Wiegand DW Plus
 $U_f = 0,79 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung mit
 $U_v\text{-Wert (Bundesanzeiger)} = 0,70 \text{ W}/\text{qmK}$,
 $g\text{-Wert } 53\%$ nach DIN 67507,
 Lichttransmissionsgrad 69%,
 Thermix Abstandhalter $0,025 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
 Fabrikat: UNIGLAS, UNITOP

Fenstertüranschluss oben und unten
 (Holzfassade) – seitlich wie oben



Fensteranschluss oben und unten
 (Putzfassade) – seitlich wie oben

6.4 Beschreibung der luftdichten Hülle, Dokumentation des Druckergebnisses

Die luftdichte Ebene auf der Wandinnenseite wird durch die auch konstruktiv notwendigen OSB-Platten gebildet. Die Stöße sind mit geeigneten Klebebändern luftdicht verklebt. Aussparungen für das Deckenaufleger wurden vor Montage der Decken mit Folie ausgekleidet und später mit den OSB-Platten der Wände verklebt. Die Luftdichtigkeit zwischen Wandfuss und Bodenplatte wird durch Kautschukdichtungen von Trelleborg hergestellt. Die Abdichtung der StBn-Bodenplatte wurde ebenfalls mit den OSB-Platten der aufgehenden Außenwände luftdicht verklebt.

Ergebnisse der Luftdichtkeitsmessung

Objektadresse:	[REDACTED] 97348 Willanzheim
Auftraggeber:	[REDACTED] 97348 Willanzheim
Tag der Messung:	14.02.2003
Gebäudebeschreibung:	<ul style="list-style-type: none">■ Hochwärmegedämmtes Einfamilienhaus in Holzständerbauweise, nicht unterkellert, die Dachflächen, Außenwände sind mit Zellulose gedämmt.■ Das Haus ist als Passivhaus konzipiert.■ Das Gebäude erhält eine Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.
Gebäudedaten:	
Belüftetes Volumen:	617,81 ± 30 m ³
Meßbedingungen:	
Innentemperatur:	11,2 °C
Außentemperatur:	-0,8 °C
Windverhältnisse:	schwach
Meßergebnis: (als Mittelwert der Messungen 1 und 2 bei 50 Pa)	
Luftwechselzahl n ₅₀	0,30 ± 0,03 1/h
Volumenstrom	182,6 ± 15,3 m ³ /h

Der Wert von 0,30 1/h unterschreitet das geforderte Kriterium vom PHI um 50%.

Folgende Faktoren haben dazu beigetragen:

Durchdringungen der Hülle wurden, wo möglich vermieden.

Erhöhter Aufwand bei der Bauleitung, u.a. Einführung in die Zusammenhänge der Gesamtkonzeption und die Folgen von schlecht ausgeführten Durchdringungen und den daraus resultierenden Ergebnisse für den n₅₀-Wert und die zu erwartenden Nachbesserungen.

Die zum damaligen Zeitpunkt bereits große Erfahrung des ausführenden Zimmermanns.

Die „wohlwollende“ Mitwirkung der ausführenden Handwerker.

6.5 Lüftungsplanung

6.5.1 Anlagenbeschreibung

Die Frischluft wird vor dem Eintritt ins Haus durch einen Erdwärmetauscher (40m) erwärmt, bzw. im Sommer gekühlt.

Kaltluftleitungen, wie Frisch- und Fortluft wurden möglichst kurz angeordnet und stark gedämmt. Der Wärmerückgewinnung im Kompaktgerät BW 175 von Aerex erfolgt über einen Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher mit einer 75-prozentigen Effizienz. Die Regelung erfolgt über eine Bedieneinheit im Wohnbereich.

Der Nenn-Volumenstrom ist einstellbar für Lüfterstufe 2 von 140–210 m³/h (in 5 m³/h-Schritten). Lüftungscentralgerät mit besonders energiesparenden Gleichstromventilatoren und elektronischer Konstantmassenstromregelung für balancierten Lüftungsbetrieb.



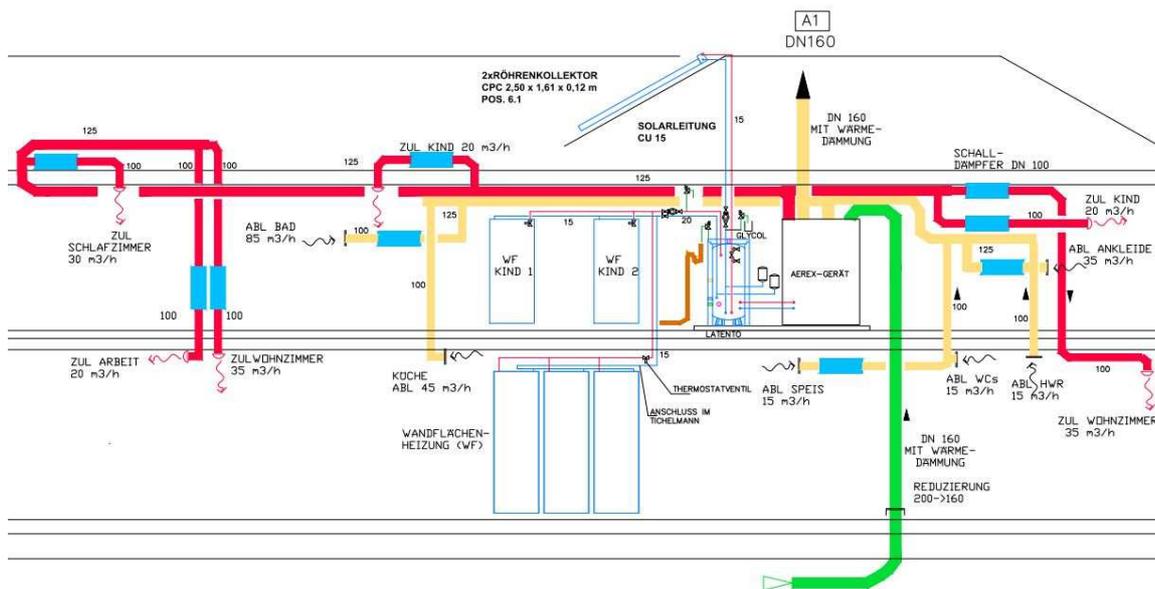
Blick in den Technikraum

Lüftungsleitungen wurden in Wickelfalz realisiert und sind bis auf 2 Kreuzungen im Flur des Obergeschosses entweder sichtbar in Nebenräumen oder in Wänden und Decken verlegt. Das Lüftungsgerät arbeitet nun seit 11 Jahren, mit Ausnahme eines Ventilators (Unwucht), ohne Probleme.

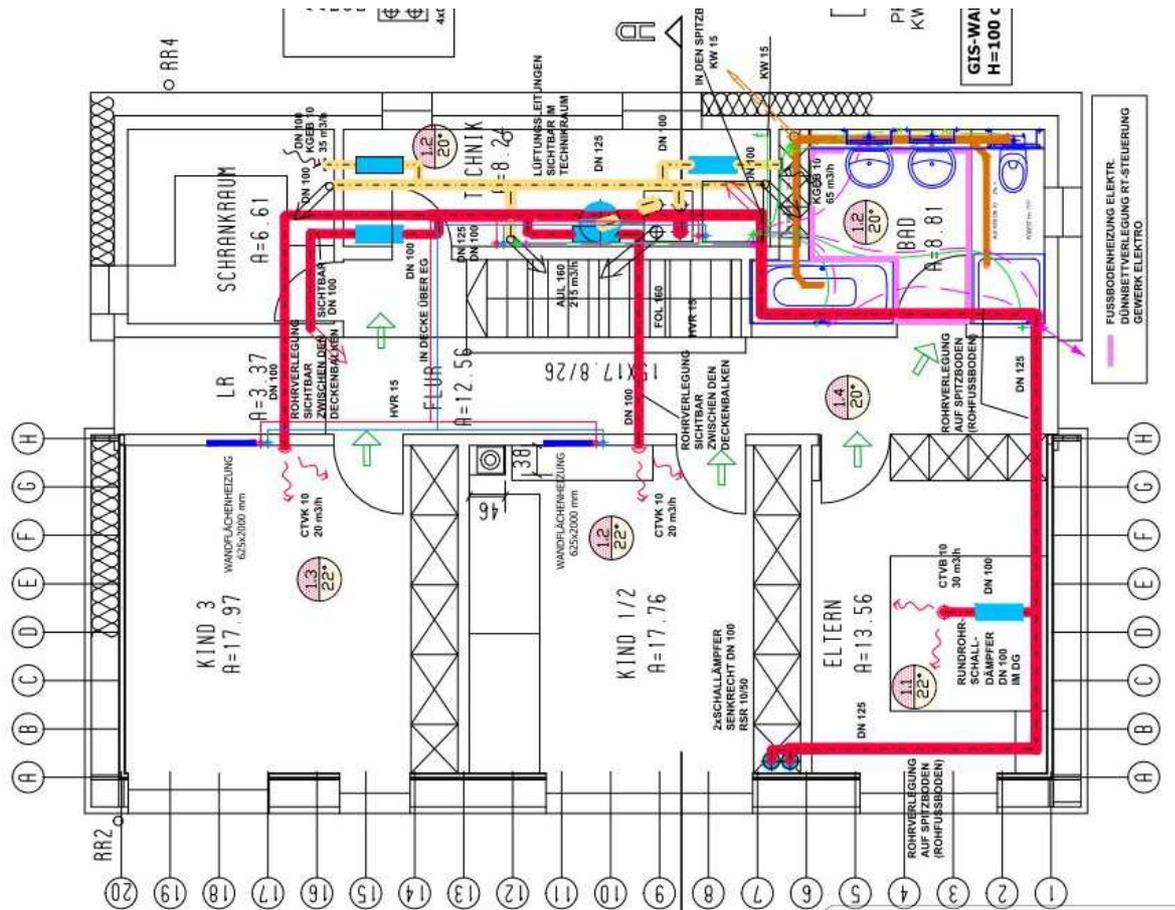


Sichtbar kreuzende Zuluftleitung im OG

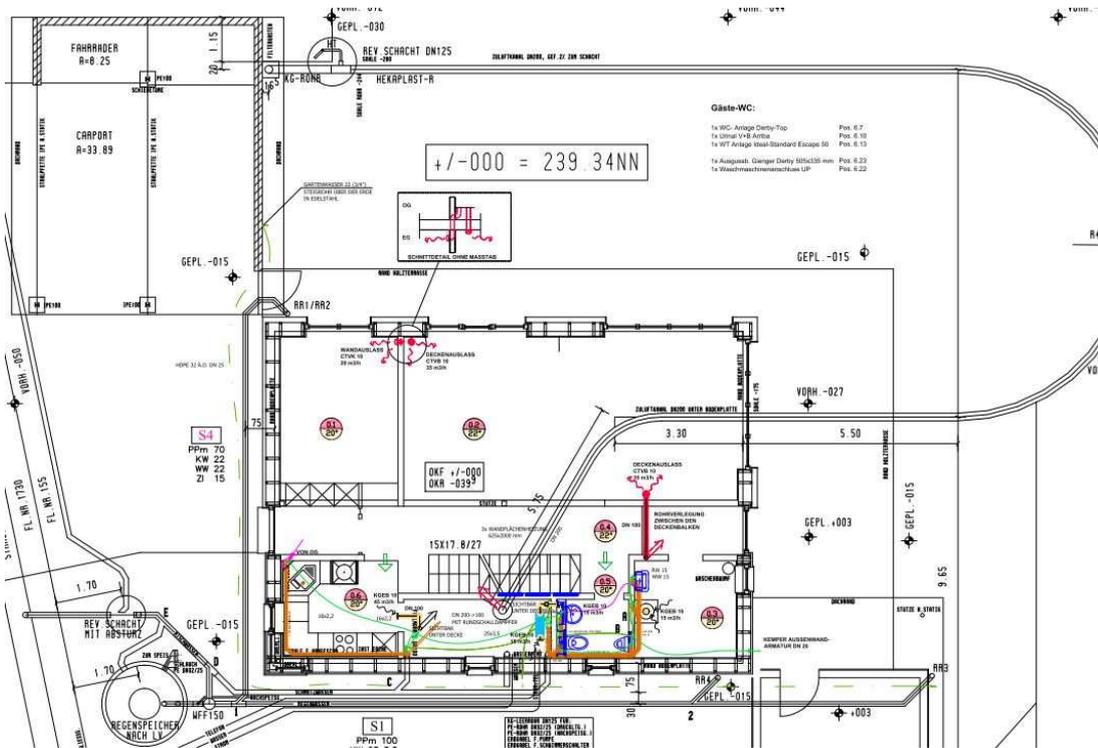
6.5.2 Lüftungsplanung Kanalnetz (exemplarisch)



Strangschema Lüftung / Heizung



Kanalnetz im OG



Kanalnetz im EG mit Erdwärmetauscher

6.6 Wärmeversorgung

6.6.1 Speicher

Der serienmäßig zum Kompaktgerät gehörende Speicher wurde nicht verbaut. Die Systemwahl fiel auf den „Latento“ des Anbieters IVT mit 300 l Inhalt. Das Trinkwasser durchläuft im Speicher einen Wärmetauscher aus Edelstahl-Wellrohr und vermeidet damit Legionellen, ermöglicht aber gleichzeitig, dass der Inhalt des Solar-Schichtenspeichers auf bis zu 95 °C erwärmt werden kann. Im Inneren wird Latentwärme-Speichermaterial verwendet, das auf dem Speicherwasser schwimmt und im Temperaturbereich zwischen 60 und 70 °C seinen Aggregatzustand von fest auf flüssig ändert. Wärme kann so zusätzlich gepuffert werden, um bei Bedarf einen Nachheizeffekt im oberen Speicherbereich auszulösen. Darüber hinaus wirkt das Latentmaterial als zusätzliche Wärmedämmung.

6.6.2 Solaranlage

Die effizient arbeitenden Röhrenkollektoren (2 x CPC Star azzurro 21a 3,5 qm), wurden auf der Süddachfläche des Passivhauses montiert mit relativ kurzer Anbindung an den Speicher im OG.

6.6.3 Lüftungszentralgerät mit Kleinstwärmepumpe

Das Haustechnik-Kompaktaggregat für die kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung über Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher und Restheizung über Wärmepumpe sowie Warmwassererwärmung für den Speicher, hat eine kompakte Bauform. Die Wärmepumpe dient zum einen einer weiteren Aufwärmung der Zuluft im Wärmetauscher, zum anderen der Speicherladung. Dies wird zusätzlich von einer Solaranlage unterstützt. Die Restsicherung erfolgt über einen Elektro-Heizstab, der hier durch einen separat installierten Schalter außer Betrieb gesetzt werden kann. Wird definitiv nur im Kernwinter benötigt und dann vom Nutzer zugeschaltet.

6.6.4 Restheizung

Auf Anraten des HLS-Planers wurde keine Beheizung über die Zuluft realisiert, sondern ein kleines WW-Heizsystem mit fünf Wandheizplatten (Cu-Rohrschlangen hinter Gipsfaserplatten) mit je 1,2 qm, die gleichzeitig der Beplankung von Innenwänden dienen. Verbaut wurden drei im Wohn-Ess-Bereich und jeweils eine in den Kinderzimmern. Die in den Kinderzimmern mussten bisher nicht zugeschaltet werden, da es auch ohne diese immer ausreichend warm war. Die tatsächliche Raumtemperatur liegt mit 22°C über den im PHPP projektierten 20°C. Bad und WC wurden aus Komfortgründen mit einer elektrischen Fußbodenheizung ausgestattet. Die sind mit Zeitschaltuhr regelbar.

7. Kurzdokumentation wichtiger PHPP Ergebnisse

Energiebezugsfläche	184,50 m ²
Energiekennwert Heizwärme	15 kWh/m ² a
Drucktest-Ergebnis	0,30 h ⁻¹
Primärenergie-Kennwert	99 kWh/m ² a
Heizlast gesamt	12,1 W/m ² a
Übertemperaturhäufigkeit	8 %

8. Baujahr, Bauwerkskosten

Baubeginn Oktober 2002, Fertigstellung August 2003
Von den Bauherren wurde sehr viel Eigenleistung erbracht.

Baukosten inkl. 16% MwSt: 1.507 €/m² Wohnfläche (Kostengruppe 300 + 400)
Nach Abzug der Eigenleistung: 1.175 €/m² Wohnfläche (Kostengruppe 300 + 400)
Für den Passivhausstandard ergaben sich Mehrkosten von 9 Prozent.

9. Angaben zum Entwurf Architektur

Planung und Realisierung
Dipl. Ing. (FH) Erwin Schleicher
Mühlsteige 24, 97340 Marktbreit
www.schleicher-architekt.de
mail@schleicher-architekt.de

10. Angaben zur Planung der Haustechnik

Walter Sattes
Ingenieurbüro für Haustechnik
Tiefenstockheim 40
97342 Seinsheim

11. Tragwerksplanung

Südmeyer und Wagner GbR
Humboldtstrasse 1
39112 Magdeburg

12. Erfahrungen (Urteil der Nutzer, tatsächliche Verbrauchswerte)

Das Urteil der Nutzer fällt äußerst positiv aus. Geschätzt werden die Raumluftqualität, das angenehme Wohnklima, der Bedienkomfort und nicht zuletzt die niedrigen Nebenkosten. Die tatsächlichen Raumtemperaturen liegen bei 22 °C und damit höher als die 20°C, die im PHPP angenommen wurden. Die Verbrauchswerte sind über einen separat installierten Zähler ablesbar und entsprechen den PHPP-Berechnungen.

13. Veröffentlichungen

Main Post, „Ein Haus, das Wärme schenkt“, publiziert: 06.11.2008.
<http://www.mainpost.de/ueberregional/wirtschaft/energie/art102765,4792955>