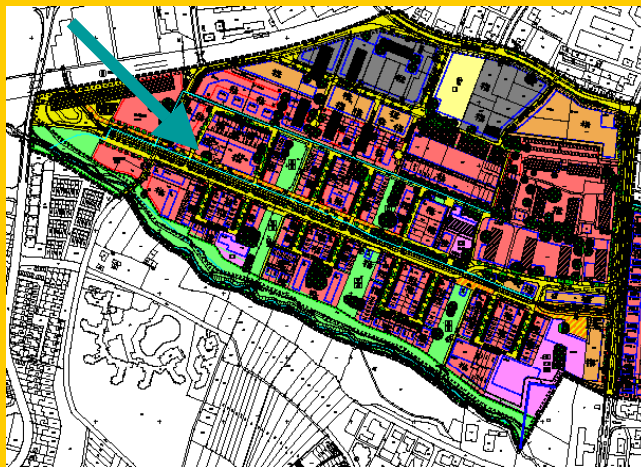
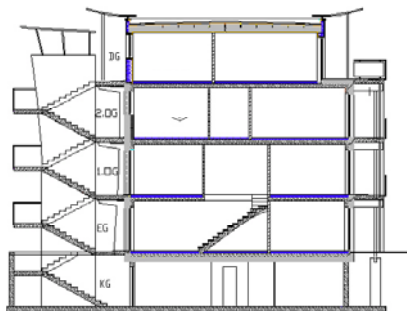


Demonstrationsgebäude ISIS in Freiburg, Deutschland





Mehrfamilien-Passivhaus ISIS - Schnitt



Grundriss erstes Obergeschoss (oben) und Dachgeschoss (unten) mit Leitungsführung der Lüftungsanlage

Das Projekt

Nach einer Bauzeit von ca. einem Jahr wurde das viergeschossige Mehrfamilien-Passivhaus im Juni 2002 bezogen. Das Gebäude ist aufgeteilt in neun Maisonette- und vier Geschosswohnungen mit beheizten Wohnflächen zwischen 64 m² und 145 m². Bauherr der Eigentumswohnungen ist die Baugruppe ISIS.

49% der Südfassade sind Fenster. Jede Wohnung hat Zugang zu den großzügigen Südbalkonen bzw. den Südterrassen im Erdgeschoss.

Die Wohnungseingänge auf der Nordseite werden über einen thermisch vom Gebäude getrennten Treppenaufgang mit offenen Laubengängen erreicht. Der Keller ist thermisch vom Gebäude getrennt und auf der Nordseite zugänglich.

Die meisten Wohnungen werden zentral über Nahwärme (Holzhackschnitzel-Heizkraftwerk) versorgt, wobei jede Wohnung über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung verfügt. Die Wärmezufuhr erfolgt hauptsächlich über die Zuluft. Eine Wohnung ist mit einem Lüftungs-Kompaktgerät ausgestattet, das die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage und eine Abluftwärmepumpe zum Nachheizen der Frischluft sowie der Bereitstellung von Trinkwarmwasser enthält.

Gebäudedaten

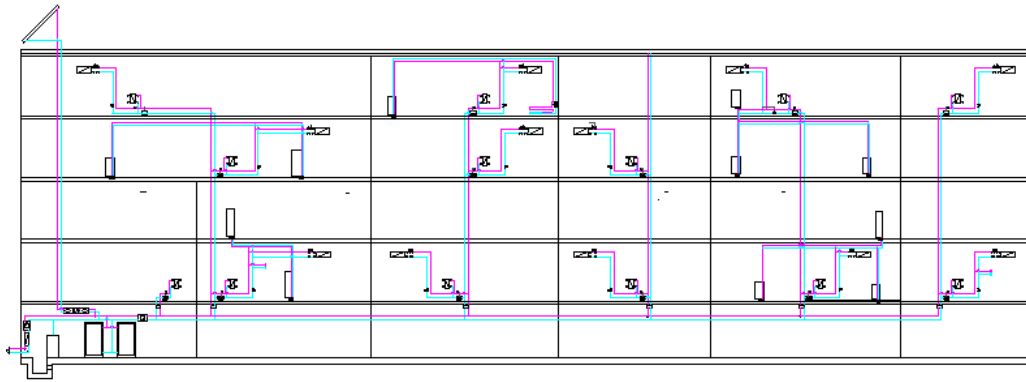
beheizte Wohnfläche:	1 370 m ²
beheiztes Volumen:	3 564 m ³
A/V - Verhältnis:	0,39

Projektzielstellung

Mit dem Bau des Mehrfamilien-Passivhauses ISIS wird der energieeffiziente Wohnungsbau im Passivhausniveau vom Einfamilienhaus in den mehrgeschossigen Wohnungsbau übernommen. Hochwertiger Wärmeschutz der Gebäudehülle und der Fenster, Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung und hohe Dichtheit der Gebäudehülle schaffen die Basis für einen geringen Heizwärmebedarf. Die Nutzung von Nahwärme aus regenerativer Energie zur Trinkwassererwärmung und Deckung der Restwärme führen zu minimalem Primärenergiebedarf und dokumentieren ein nachhaltiges Energieversorgungskonzept.

Gebäudekonstruktion

Wandkonstruktion: massiv	
Kalksandstein	17,5 cm
Wärmedämmverbundsystem	28,0 cm
Dachgeschoss: Leichtbau	
Wärmedämmung	40,0 cm
Kellerdecke (unbeheizter Keller)	
Zementestrich	6,0 cm
Trittschalldämmung	5,0 cm
Normalbeton	22,0 cm
Wärmedämmung	20,0 cm
Fenster: Dreifach-Wärmeschutzverglasung übergedämmter Massivholzrahmen	
U-Werte:	
Außenwand	0,13 W/(m ² K)
Dach	0,11 W/(m ² K)
Fenster (mit Rahmen)	1,10 W/(m ² K)
Kellerdecke	0,18 W/(m ² K)



Mehrfamilien-Passivhaus ISIS - Wärmeversorgung mit Nahwärme und thermischer Solaranlage; Wärmeverteilung im Gebäude

Haustechnik

1. Nahwärme aus Holzhackschnittzel- Heizkraftwerk für Warmwasserversorgung und Heizung; Zwei-Leitersystem mit wohnungswiseer Trinkwarmwasserbereitung über einen Wärmetauscher; Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Nachheizung der Zuluft über ein Warmwasserregister; teilweise Radiatoren (Warmwasser oder elektrisch) im Bad und Wohnzimmer.
2. Lüftungs-Kompaktgeräte mit Abluftwärmepumpe zur Versorgung mit Frischluft, Luftheizung und Bereitung von Trinkwarmwasser über Speicher.
3. 23 m² Solar-Kollektoranlage zur Unterstützung der zentralen Heizung und Trinkwassererwärmung.
4. 5 kW_{Peak} PV-Anlage, genutzt durch unabhängige Betreibergemeinschaft außerhalb der haustechnischen Versorgung.

Energiekennzahlen

• Nutzwärme (gemessen)

Heizwärme:	14,5 kWh/(m ² a)
Warmwasser:	8,6 kWh/(m ² a)
• Ertrag d. Solarkollektors: (Primärkreis)	360 kWh/(m ² a) Kollektorfläche

• Strom (gemessen)

Lüftung/Ventilatoren:	5 kWh/(m ² a)
Steuerung/Regelung/Pumpen:	1 kWh/(m ² a)
Haushaltsstrom:	22 kWh/(m ² a)

Kosten

Die Baukosten für das Mehrfamilien-Passivhauses betragen 1.241 Euro/m² (Kostengruppe 300 und 400 inklusive Grundstück und Planung), das sind 9 % mehr gegenüber einer Bauweise nach Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV.

Planung

Die Berechnung des Heizwärmebedarfs erfolgte nach dem PassivHausProjektierungs-Paket PHPP unter Berücksichtigung der Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage. Schwerpunkt in der Gebäudeplanung war das Vermeiden von Wärmebrücken entsprechend DIN 4108 - Beiblatt 2.

Marktstrategie

Die positiven Erfahrungen aus dem Bau von Einfamilien-Passivhäusern wurden in den mehrgeschossigen Wohnungsbau übernommen. Kompakte Bauweise, effizienter Wärmeschutz, Minimieren der Wärmebrücken und große Dichtheit der Gebäudehülle sind Bestandteil für kostenoptimiertes Bauen von Mehrfamilien-Passivhäusern.

Für die Lüftung und Bereitstellung von Wärme für die Restheizung und das Trinkwarmwasser können zentrale oder dezentrale Systeme eingesetzt werden, um den jeweiligen Nutzeranforderungen Rechnung zu tragen.

Die Betriebskosten für die Wärmebereitstellung im Mehrfamilien-Passivhaus sind bei Garantie eines guten Wohnkomforts gering, da nur noch rund 10 % des Heizwärmeverbrauchs konventioneller Wohnungen vorhanden ist.



Warmwasserbereiter: wohnungsweiser Einbau



Installation des Lüftungs-Kompaktgerätes

Innovative Produkte

Gebäudehülle

passivhausgerechte Fenster und Türen -
Fa. Klaus Müller, Lautenbach
www.muellerlautenbach.de

Lüftung

Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung
MAICO Elektroapparate Fabrik GmbH, Villingen-
Schwenningen, www.maico.de

Raumheizung und Warmwasser

Fernwärme aus Holzhackschnittel BHKW
badenova, Freiburg, www.badenova.de
Solarkollektor: Fa. Solvis, Braunschweig,
www.solvis.de
Lüftungs-Kompaktgerät
MAICO Elektroapparate GMBH, Villingen-
Schwenningen, www.maico.de

Projekttablauf

Das Passiv-Mehrfamilienhaus ISIS wurde im Wohngebiet Vauban, einem ehemaligen Kasernengelände in Freiburg errichtet. Die Mitglieder der Baugruppe ISIS waren bereits über die energieeffiziente Passivhausbauweise informiert und haben sich bewusst für den Bau eines Passivhauses entschieden. Unter Berücksichtigung individueller Bedürfnisse der Bauherren wurde die gesamte Gestaltung des Hauses, z. B. die Erschließung, Wohnungsgrundrisse, Materialien, Haustechnik, Farben, Außenanlagen usw. gemeinsam mit dem Architekten abgestimmt. So haben sich die Bewohner schon von Beginn der Bauplanung an mit ihrem Passivhaus identifiziert

Bauen in einer Baugemeinschaft ermöglicht kostenoptimiertes Bauen. Bauträger und Maklergebühren können umgangen und Baumaterial günstiger eingekauft werden.

Die Baukosten wurden finanziert unter Nutzung der vorhandenen Förderungen wie Eigenheimzulage, und KfW-Kredite aus dem KfW40/60 Programm.

Projektteam

Gebäudeplanung:

Architekturbüro Meinhard Hansen
(Bauleiter H. Bollwerk), Freiburg
www.meinhard-hansen.de

Planung Haustechnik:

solares bauen Ingenieurgesellschaft für
Energieplanung mbH, Freiburg
www.solares-bauen.de

Elektroplanung:

Planungsgruppe Burgert, Ingenieurbüro
für Elektrotechnik, Schallstadt

Monitoring:

Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE, Freiburg
www.ise.fraunhofer.de

Das Monitoring wurde gefördert durch
die Deutsche Bundesstiftung Umwelt,
die EnBW Energie Baden-Württemberg AG,
die Fa. Maico Elektrofabrik GmbH.

Kontakte:

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück
Herr Dr. Roland Digel
r.digel@dbu.de

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
ISE Freiburg
Frau Dr. Christel Russ
christel.russ@ise.fraunhofer.de

Meinhard Hansen, Architekt Freiburg
mail @ meinhard-hansen.de