

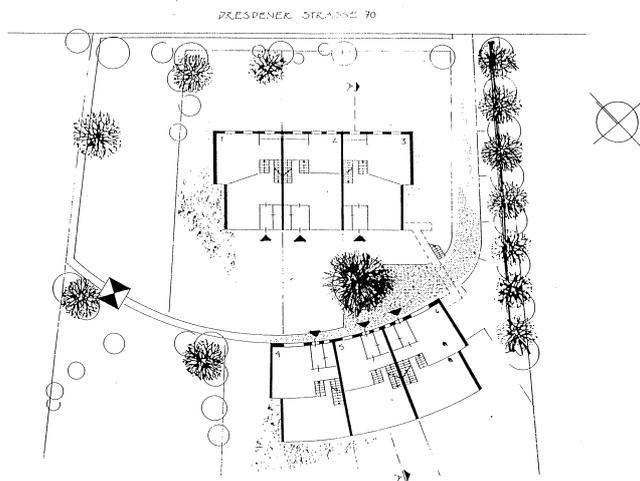
Wohnprojekt Nestwerk in Dresden

Dipl.-Ing. Olaf Reiter, Architektengemeinschaft Reiter & Rentzsch
Moritzburger Weg 67, D-01109 Dresden
Tel.: +49 (0)351 / 88 50 5-0, E-Mail: architekt@reiter-rentzsch.de



Das Wohnprojekt Nestwerk Pillnitz entstand in den Jahren 2000-01 aus der Idee von 9 selbst organisierten Familien mit insgesamt 39 Mitgliedern, gemeinsam umweltgerecht zu bauen und nachbarschaftlich zu wohnen. Das Baugrundstück wurde an einem gut besonnten Südhang an der Elbe in der Nähe des Schlossparks Pillnitz gefunden - stadtnah und doch im Grünen. Zwei Passivhäuser mit insgesamt 9 Wohnungen wurden unter weitestgehender Verwendung ökologisch unbedenklicher Baustoffe und Technologien errichtet. Die zwei Gebäude mit je drei Reihenhäusern und drei darüber liegenden Dachwohnungen wurden um einen gemeinsamen ruhigen Wohnhof herum gebaut, wo das Zusammenleben stattfindet. Jede Wohnung hat aber auch einen zugehörigen Garten als privaten Freiraum. Die Wohnungen haben Nutzflächen von 52 m² bis 144 m². Die Gebäude folgen durch versetzte Geschosse dem Hangverlauf. Im Erdgeschoss entstehen so eine Küche und ein großer Wohnraum auf zwei Ebenen mit großzügiger Raumhöhe für den Aufenthaltsbereich. Im Obergeschoss sind die Einzelzimmer und ein Bad eingerichtet. Die Dachwohnungen sind durch separate, überdachte Außentreppen erschlossen und entwickeln sich auf einer Etage. Sowohl in der Planungsphase, als auch beim Bau der Häuser wurden

in gemeinsamen Gesprächen zwischen der Bauherrngemeinschaft, den Architekten und den Ingenieuren nach und nach Entscheidungen getroffen. Ein zentrales Anliegen der Bauherrngemeinschaft war es, ein umweltgerechtes und gesundes Wohnumfeld zu schaffen.



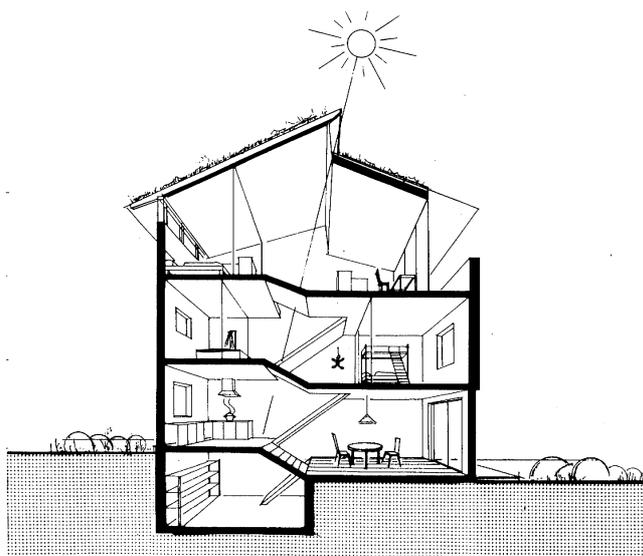
Der Energieverbrauch sollte bei maximaler Lebensqualität so weit wie möglich minimiert werden. Dafür haben wir das Passivhauskonzept in weiterentwickelter Form eingesetzt.

Die Gebäude wurden in Holzrahmenbauweise mit gesundheitlich unbedenklichen Baustoffen errichtet. Doka-Schalungsträger (Holz-Doppel-T-Profile, Achsabstand 1,28 m) bilden die Wandkonstruktion, dazwischen liegende OSB-Platten bringen Aussteifung und Winddichtigkeit. Die Außenwand wurde über 3 Geschosse durchgehend aufgestellt und dann erst innenseitig mit Wänden und Decken aus Konstruktionsvollholz ausgebaut, um windundichte Wand-Deckenanschlüsse zu vermeiden. Insgesamt wurden in die Wände 37 cm Wärmedämmung aus Zellulose, ein Recycling Produkt aus alten Zeitungen, eingebracht, was einen U-Wert 0,11 W/m²K ergibt. Das hinterlüftete Gründach wurde analog aufgebaut und ist mit 34 cm Zellulose gedämmt (U-Wert 0,12 W/m²K). Die verstärkten Dachlatten bilden den Dachüberstand.

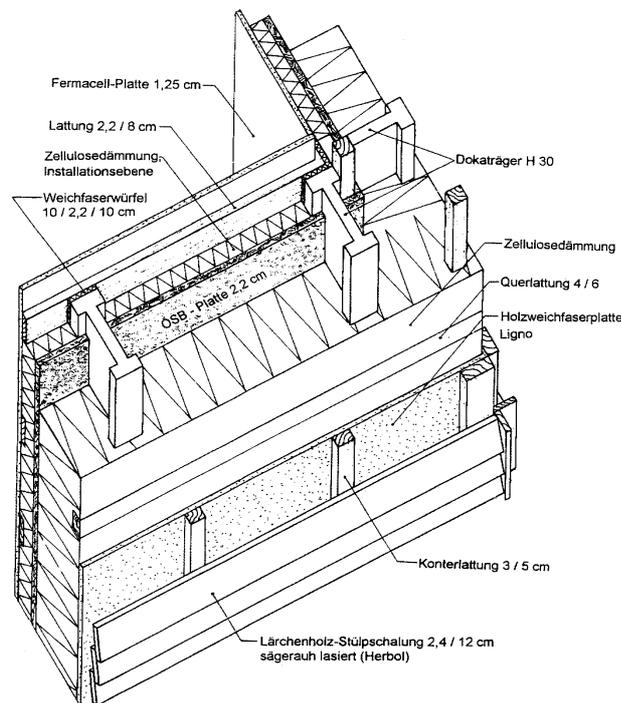
Zur Teilunterkellerung bzw. zur Bodenplatte bildet eine Kreuzlattung mit 30 cm Wärmedämmung den notwendigen Wärmeschutz (U-Wert 0,15 W/m²K). Die Fensterflächen wurden auf circa 30% begrenzt, um eine Überhitzung im Sommer zu vermeiden. Die Holzfenster haben eine 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und 23wärmegedämmte Profile erhalten, die zusammen einen U-Wert von 0,85 W/m²K und einen g-Wert von 44% erreichen.

Die Ausbaumaterialien sind nach streng ökologischen Grundsätzen ausgewählt. Es erfolgt kein chemischer Holzschutz, nur die Eichenschwelle ist borsalzgetränkt. Es wurde innen und außen mit Naturfarben gestrichen. Fugen wurden mit Baumwolle und Flachs geschlossen. Lehm- und Ziegelbau in Teilbereichen ergänzt den Holzbau sinnvoll. Ein komplettes Gründach und eine Regenwassernutzung runden das Konzept ab.

Energieversorgung



Die Bausteine des Energieversorgungskonzeptes sind wohnungsweise Lüftungsgeräte mit Luftherizer, je Haus eine Solaranlage (12 m²) mit Pufferspeicher (1000l) und ein zentraler Gasbrennwertkessel. Die eigentumsrechtliche Abgeschlossenheit der Wohnungen und die individuell angelegten Grundrisse waren maßgeblich für die Entscheidung für den wohnungsweisen Einsatz der Lüftungsgeräte (mit zugeordnetem Erdreichwärmetauscher). Zusätzlich wurden ein Bad-Heizkörper und eine 3m² große Wandheizfläche im Wohnzimmer installiert. Diese, aus reinen Behaglichkeitserwägungen eingebaut, soll den Nutzern die Möglichkeit geben, an kalten und ungemütlichen Tagen wohlige Wärme zu verspüren.



Die Wärmeverteilung erfolgt im Wesentlichen über vorisolierte Doppelrohrpakete, wie sie in der Solartechnik üblich sind. Die Warmwasserverarbeitung arbeitet als Durchflusssystem. Der Brennwertkessel ist mit seiner Leistung von 36 kW unter Berücksichtigung der Aufheizzeiten für die Warmwasserverarbeitung ausgelegt. Der Gesamtrestwärmebedarf der beiden Häuser beträgt 8 kW, berechnet auf Basis PhPP. Der Nachheizwärmebedarf der Wohnungen liegt zwischen 650 W und 1600 W. Alle Räume können über die Zuluft ausreichend mit Wärme versorgt werden; es bestehen Leistungsreserven für höhere

Raumtemperaturen. Das Luftverteilungssystem ist im Wesentlichen aus runden und ovalen Wickelfalzrohren aufgebaut.

Entsprechend des Wunsches einiger Bauherren wurde eine Lösung für die Auskopplung des Elternschlafzimmers aus dem Lüftungsverbund entwickelt. Dafür wurden die Türen mit vierseitiger Dichtung ausgeführt. Die Zuluftleitung ist separat absperrbar und die schallgedämmte Überströmöffnung verschließbar. Damit kann einerseits die Raumtemperatur sinken, andererseits führt ein nachts geöffnetes Fenster nicht zur Auskühlung der gesamten Wohnung.

		EP	GP
KG 200 - Erschließung	EUR		6 800
KG 300 - Bauwerk	EUR		1043 500
KG 400 - Technische Anlagen	EUR		208 500
Heizung, Solar	EUR	52 900	
Sanitär	EUR	59 900	
Lüftung	EUR	59 300	
Elektro	EUR	27 100	
Erdreichwärmetauscher	EUR	9 300	
Gesamtbaukosten	EUR		1258 800
Spez. Baukosten	EUR/m²		1 345
Anteil Haustechnik			17%
Anteil Heizung, Solar, Lüftung			9%

Baukosten,
 EP bedeutet
 Preis pro Gewerk,
 GP bedeutet
 Gesamtpreis.

Kostenbetrachtungen:

Die Baukosten einschließlich Medienanschluss und Erdwärmetauscher betragen 1345 EUR/m². Die haustechnische Installationen (Sanitär, Elektroinstallation, Heizung, Lüftung) haben dabei einen Anteil von ca. 17%. Werden nur Heizung und Lüftung betrachtet, beträgt der Anteil ca. 9% (Tabelle 1)

Auf der Basis dieser Werte wurde eine Vergleichsrechnung mit einem Niedrigenergiehaus durchgeführt und diese einer dynamischen Wirtschaftlichkeitsprüfung unterzogen. Dabei wurde ein vergleichbarer Nutzerkomfort zugrunde gelegt, d.h. ebenfalls Solaranlage und einfache Abluftanlage. Der Ermittlung der Betriebskosten liegt ein Angebot vom Installationsbetrieb zugrunde. Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Wartungszyklen ergeben sich pro Wohnung Kosten von 316 EUR pro Jahr, wovon 75% auf die Lüftungsanlage entfallen. Die größte Einzelposition mit 118 EUR entfällt hier auf den Austausch des Filters der Außenluftfilterbox, für den eine Standzeit von einem Jahr angenommen wurde. Die Betrachtung der laufenden Kosten (Tabelle 2) zeigt, dass die Betriebskosten bei 1,60 EUR/m²a liegen. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt die Installationskosten der energietechnischen Anlagen sowie die baukonstruktiven Mehrkosten des Passivhauses für Holzkonstruktion, Dämmung, Fenster und Türen. Die Mehrkosten beim Bau betragen knapp 5 % der Gesamtbaukosten. Bei einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren erreicht das Passivhaus unter Berücksichtigung von Kapitalsteigerung von 10 % p.a. eine ausgeglichene Bilanz der Kosten gegenüber dem Niedrigenergiehaus (Tabelle 3)

laufende Kosten	Jahreskosten je WE	Jahreskosten je m²
Betriebskosten Heizung + Solar	78,37	0,75
Betriebskosten Lüftung	238,00	2,29
Verbrauchskosten	166,11	1,60
Summe	482,48	4,64
Wohneinheit mit 100qm		464,00

Laufende Kosten

Schlussfolgerungen

Die Weiterentwicklung des Passivhauses muss unserer Meinung nach in ein ganzheitlich ökologisches Konzept münden, nur energiesparend reicht nicht aus. Daher ist das ökologische Passivhaus das Ziel. Der architektonische Anspruch der Bauherren wird nicht durch die Passivhausidee geschmälert. Zuerst wird ein schönes wohnliches Haus gewünscht, dann eines mit geringem Energieverbrauch. Dachüberstände, Gliederung der Baukörper, große Fensterflächen im Wohnbereich, selbst runde Baukörper sind mit einigem planerischen Aufwand gut realisierbar. Der Planungsaufwand steigt deutlich, es wurden ca. 80 Details gezeichnet. Gerade die unsichtbare Verlegung der Lüftungsleitungen erfordert viel gedankliche Vorarbeit.

	Passivhaus		Niedrigenergiehaus	
Investitionskosten				
Investition Energiekosten	116 200	EUR	124 800	EUR
Lebensdauer	20	Jahre	20	Jahre
Mehrinvestition Baukosten	69 000	EUR	0	EUR
Lebensdauer	60	Jahre	60	Jahre
Summe Investitionen	185 200	EUR	124 800	EUR
Barwert zu Beginn	170 857	EUR	124 800	EUR
Kapitalkosten (Annuität)	14 896	EUR/a	10 881	EUR/a
Energieverbrauch				
Nutzenergiebedarf Wärme	19 260	kWh/a	53 900	kWh/a
Ausgangspreise Strom	2 600	kWh/a	3 000	kWh/a
Gas	23 851	kWh/a	63 041	kWh/a
Verbrauchsgebundene Kosten				
Energiepreissteigerung 10 % / a				
Ausgangspreise Strom	0,158	EUR/kWh	0,158	EUR/kWh
Gas	0,0452	EUR/kWh	0,0452	EUR/kWh
Bezug Strom	983	EUR/a	1 134	EUR/a
Gas	2 579	EUR/a	6 817	EUR/a
Energiekosten (Annuität)	3 562	EUR/a	7 951	EUR/a
Betriebsgebundene Kosten				
Kostensteigerung 5 % / a				
Heizung	705	EUR/a	1 743	EUR/a
Lüftung	2 142	EUR/a	670	EUR/a
Reparatur	1 162	EUR/a	1 248	EUR/a
Betriebskosten (Annuität)	6 036	EUR/a	5 512	EUR/a
Gesamtkosten	24 495	EUR/a	24 344	EUR/a
Jahresgesamtkosten	26,17	EUR/m ³ a	26,01	EUR/m ³ a
Annahme: Betrachtungszeitraum 20 Jahre, Zinssatz 6%, Annuitätenfaktor 0.087				

Wirtschaftlichkeit

Die Bauherren sind nach anfänglichen Bedenken begeistert von der Wohnqualität der Passivhäuser. Die Kopplung mit der Idee des gemeinschaftlichen Bauens hat sich als tragfähig erwiesen. In den nächsten 2 Jahren werden Messungen am Gebäude die Energieverbräuche erfassen, denn es gilt weiterhin: Entscheidend für den tatsächlichen Energiebedarf ist letztendlich das Nutzerverhalten.