

Obytný soubor Nestwerk Pillnitz („Hnízdo Pillnitz“)

Dva pasivní domy s celkem 9 byty

Doba výstavby: 2000 - 2001

Plochy bytů: od 52 m² do 144 m²

Stavební náklady: 1,25 mil. Euro

Stavebník: soukromá osoba

Architekt:

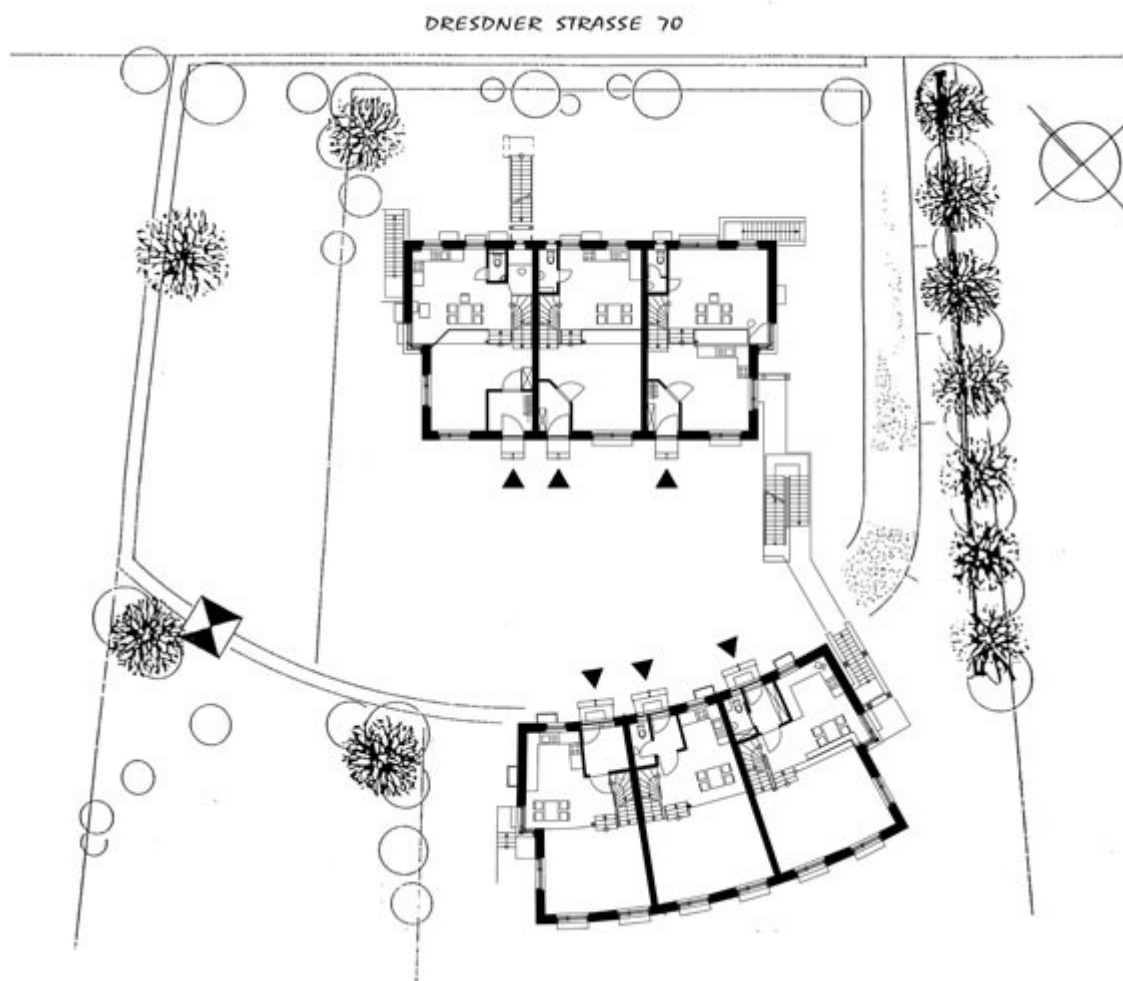
Dipl.-Ing. Olaf Reiter ve spolupráci s Rentzsch Architekten

Moritzburger Weg 67, D-01109 Dresden

Tel.: +49 (0)351 / 88 50 5-0, E-Mail: info@reiter-architektur.de

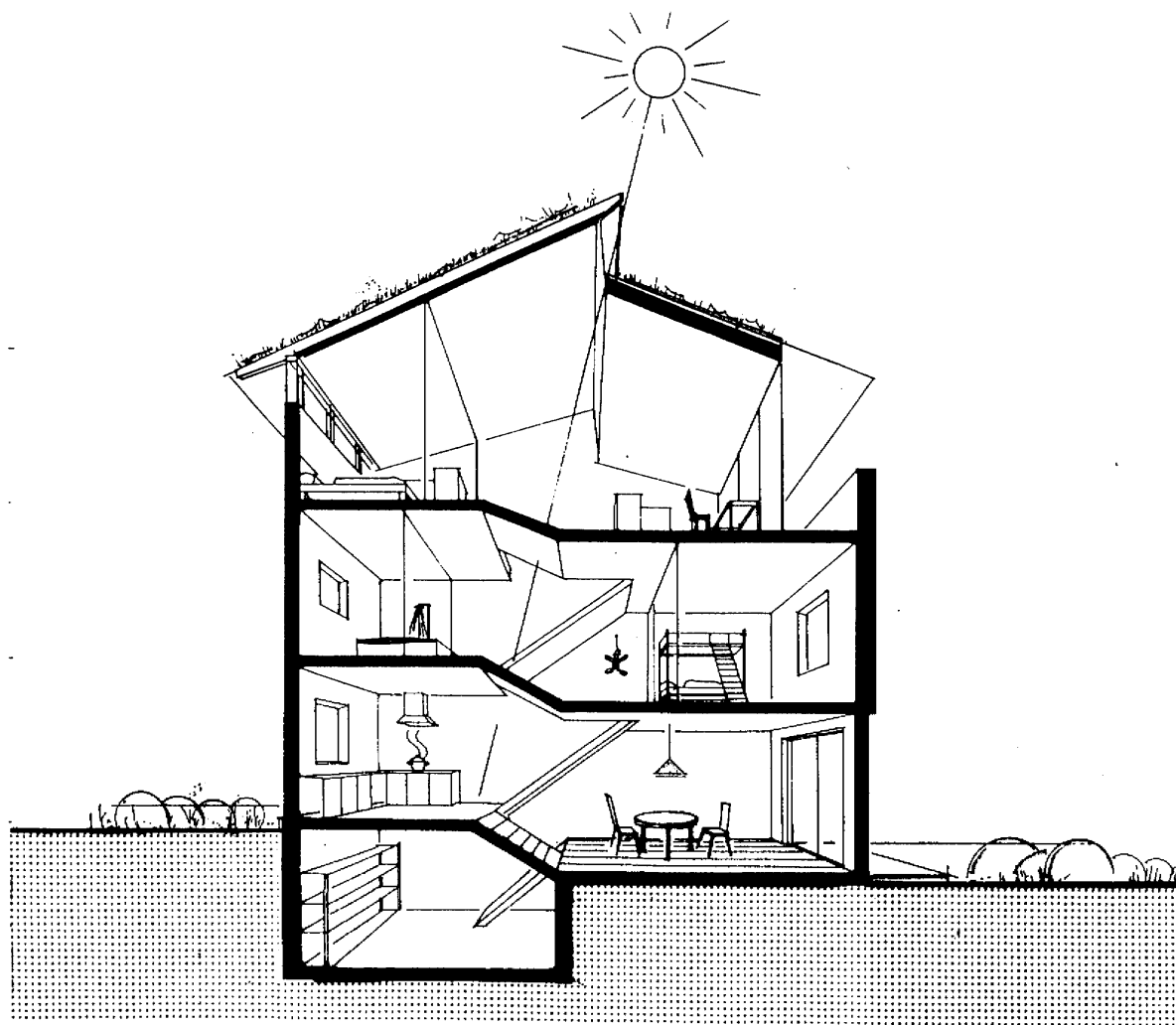


Obytný soubor Nestwerk Pillnitz vznikl v letech 2000-2001 na základě nápadu 9 rodin o celkem 39 členech, které se spolu domluvili, že chtějí bydlet v sousedství a stavět s ohledem na životní prostředí. Stavební pozemek byl vybrán na dobře osluněném jižním svahu u Labe v blízkosti zámeckého parku Pillnitz – blízko města a přesto v zeleni. Dva pasivní domy s celkem 9 byty byly zhotoveny za výrazného použití ekologicky nezávadných stavebních materiálů a technologií. Tyto dvě budovy, každá tvořena třemi sekcemi řadového domu a třemi nad nimi ležícími podkrovními byty, byly postaveny okolo klidného obytného dvora, kde probíhá společenský život komunity. Každý byt má ale také svou vlastní zahradu jako soukromý venkovní prostor. Byty mají obytnou plochu od 52 m² do 144 m². Budovy svým uspořádáním ustupujících podlaží kopírují tvar svahu. V přízemí tak vzniká kuchyň a velký obývací pokoj přes dvě výškové úrovně s velkorysou světlou výškou místnosti pro obytný prostor. V horním podlaží jsou umístěny soukromé pokoje a koupelna. Podkrovní byty jsou přístupné přes oddělená zastřešená venkovní schodiště a jsou navrženy v jedné výškové úrovni. Jak během fáze plánování, tak v průběhu stavby se při rozhovorech mezi stavebníky, architekty a inženýry postupně vyvíjela řada rozhodnutí. Hlavním požadavkem skupiny stavebníků bylo vytvoření obytného prostředí zdravého a přátelského k životnímu prostředí.

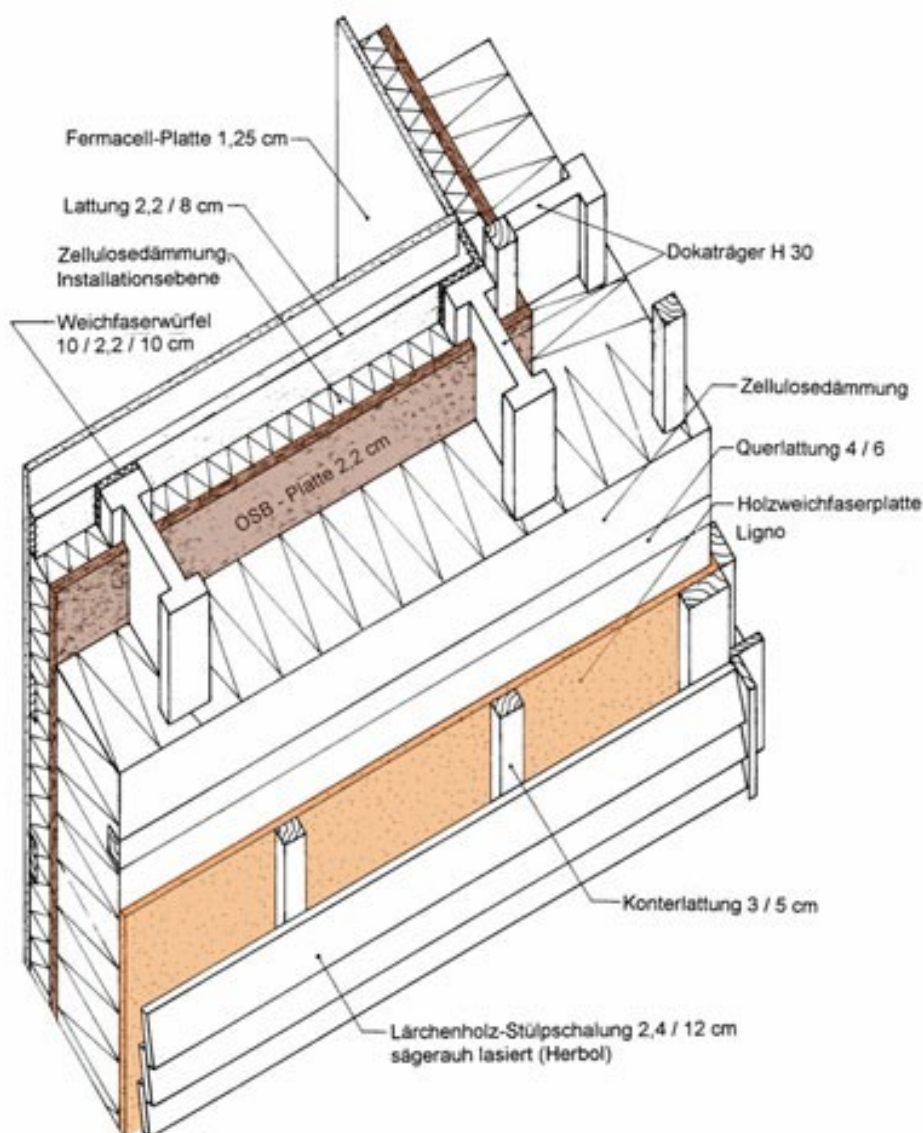


Spotřeba energie měla být co nejvíce minimalizována při současném zachování maximální kvality bydlení. K tomu byl použit koncept pasivního domu v rozšířené podobě. Budovy byly vybudovány jako lehké dřevěné rámové konstrukce se zdravotně nezávadnými stavebními materiály. Nosníky „Doka“ (dřevěné I-profil, osová vzdálenost 1,28 m) tvoří stěnovou konstrukci, mezi nimi pnuté OSB desky zajišťují tuhost konstrukce a fungují jako zavětrování. Vnější stěna byla postavena jako průběžná přes 3 podlaží a pak teprve z vnitřní strany vyztužena stěnami a stropy z konstrukčního masivního dřeva, aby se zabránilo vzniku netěsných spojů stěna-strop. Celkem bylo do stěn použito 37 cm tepelné izolace z celulózy (recyklátu ze starých novin), čímž bylo dosaženo součinitele prostupu tepla $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Provětrávaná zelená střecha byla vyřešena obdobným způsobem a je zateplena 34 cm celulózou (součinitel prostupu tepla $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Zesílené dřevěné laťování vytváří přesah střechy. U částečného podsklepení a u podlahy na terénu zajišťuje potřebnou tepelnou ochranu 30 cm tepelné izolace v roštu (součinitel prostupu tepla $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Okenní plochy jsou omezeny na cca 30%, aby se zabránilo přehřívání v létě. Dřevěná okna mají izolační trojsklo a izolované okenní profily. Celkově okna dosahují součinitele prostupu tepla $U_w = 0,85 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a propustnosti slunečního záření $g = 44\%$. Stavební materiály byly vybírány podle přísných ekologických zásad. Neproběhla žádná chemická ochrana dřeva, pouze dubový práh je impregnován borovou solí. Vnitřní i vnější nátěr je tvořen přírodními barvami. Spáry byly uzavřeny bavlnou a lnem. Hliněná stavba realizovaná v částech objektu vhodně doplňuje dřevostavbu. A celozelená střecha a využívání dešťové vody koncept uzavírají.

Zásobování energií



Hlavními prvky konceptu zásobování energií jsou bytové vzduchotechnické jednotky zajišťující větrání a ohřev vzduchu, solární zařízení o ploše 12m^2 na každém domě s vyrovnávacím zásobníkem o objemu 1000l a centrální plynový kotel. Majetkoprávní uzavřenost jednotlivých bytů a individuálně řešené dispozice byly rozhodující pro volbu lokálních vzduchotechnických jednotek v jednotlivých bytech (s přiděleným zemním výměníkem tepla). Navíc byla instalována koupelnová otopná tělesa a stěnové vytápění o ploše 3m^2 v obývacím pokoji. Toto opatření realizované čistě z důvodu pohodlí má uživatelům umožnit pociťovat v chladných a nepříznivých dnech příjemné teplo.



Distribuce tepla probíhá z velké části přes izolované svazky dvojitých trubek, jak je to běžné v solární technice. Příprava teplé vody probíhá průtokově. Kotel o výkonu 36 kW je nadimenzován s ohledem na zajištění přípravy teplé vody. Celková zbývající tepelná ztráta obou objektů činí 8 kW, vypočítáno podle PHPP. Tepelný výkon potřebný k dotápění bytů leží mezi 650 W a 1600 W. Vzduch přiváděný potrubím do místnosti dokáže dostatečně zásobovat jednotlivé místnosti teplem; ve výkonu jsou rezervy pro vyšší teploty v místnosti. Rozvody vzduchu jsou povětšinou tvořeny kulatými a oválnými potrubími. Na základě přání některých vlastníků bylo provedeno vyčlenění ložnice rodičů ze souboru vzduchotechnického rozvodu. Za tímto účelem byly dveře opatřeny čtyřstranným těsněním. Přívodní potrubí lze samostatně uzavřít a zvukově izolovaná štěrbina pro odvod vzduchu k odsávací výústce je uzavíratelná. Díky tomu může teplota v místnosti jednak klesnout, jednak nepovede okno otevřené v noci k vychlazení celého bytu.

Tabulka 1: Stavební náklady

		Cena za profese	Celková cena
Přípojky	EUR		6 800
Stavba	EUR		1 043 500
Technická zařízení	EUR		208 500
Vytápění, solární zařízení	EUR	52 900	
Sanitární zařízení	EUR	59 900	
Větrání	EUR	59 300	
Elektroinstalace	EUR	27 100	
Zemní výměník tepla	EUR	9 300	
Celkové stavební náklady	EUR		1 258 800
Stavební náklady vztažené na plochu	EUR/m²		1 345
Podíl domovní techniky			17 %
Podíl vytápění, solárního zařízení a větrání			9 %

Stavební náklady:

Stavební náklady včetně přípojek a zemního výměníku tepla obnášely 1345 EUR/m². Domovní instalace (sanita, elektro, vytápění, větrání) se na nákladech podílí asi 17%. Pokud zohledníme jen vytápění a větrání, tvoří podíl cca 9% (tab. 1). S použitím těchto údajů byly náklady porovnány s nízkoenergetickým domem a bylo provedeno posouzení ekonomičnosti. Přitom byl předpokládán srovnatelný uživatelský komfort, tzn. také solární zařízení a jednoduchá vzduchotechnika pro odtah vzduchu. Základem pro stanovení provozních nákladů byly nabídky montážních firem. Při zohlednění odlišných intervalů údržby byly náklady na jeden byt stanoveny na 316 EUR za rok, z čehož 75% připadá na vzduchotechniku. Největší samostatnou položku - 118 EUR – tvoří náklady na výměnu filtru na přívodu vzduchu, u kterého se předpokládá životnost cca 1 rok. Hodnocení běžných nákladů (tab. 2) ukazuje, že provozní náklady leží okolo 1,60 EUR/m². Ekonomické hodnocení zohledňuje náklady na instalaci energetických systémů stejně jako stavební vícenáklady pasivního domu vynaložené na dřevěnou konstrukci, tepelnou izolaci, okna a dveře. Navýšení nákladů na stavbu obnáší necelých 5 % celkových stavebních nákladů. V posuzovaném období dvaceti let dosahuje pasivní dům při zohlednění zvyšování kapitálu o 10% ročně vyrovnané bilance nákladů v porovnání s nízkoenergetickým domem (tab. 3).

Tabulka 2: Běžné náklady

Běžné náklady	Roční náklady na bytovou jednotku	Roční náklady na m²
Provozní náklady na vytápění+solární zařízení	78,37	0,75
Provozní náklady na větrání	238,00	2,29
Provozní náklady běžné	166,11	1,60
Suma	482,48	4,64
Bytová jednotka 100m ²		464,00

Závěr

Další vývoj pasivního domu musí podle nás vést ke komplexnímu ekologickému konceptu, pouze úspora energie nebude stačit. Proto je cílem *ekologický pasivní dům*. Architektonický požadavek stavebníků nebude omezen myšlenkou pasivního domu. V první řadě bude požadován pěkný útulný dům, na druhém místě stojí nízká spotřeba energie. Střešní přesahy, členění hmoty objektu, velká okna u obytných místností, dokonce i kulaté tvary jsou při pečlivém návrhu realizovatelné. Nároky na projektování znatelně stoupají, bylo nakresleno přibližně 80 detailů. Právě „neviditelné“ vedení vzduchotechnických rozvodů vyžaduje promyšlenou přípravu.

Tabulka 3: Ekonomické hodnocení v průběhu 20 let

	Pasivní dům		Nízkoenergetický dům	
Investiční náklady				
Investiční náklady na energie	116 200	EUR	124 800	EUR
Životnost	20	let	20	let
Stavební vícenáklady	69 000	EUR	0	EUR
Životnost	60	let	60	let
Součet investic	185 200	EUR	124 800	EUR
Finanční hodnota na začátku	170 857	EUR	124 800	EUR
Kapitálové náklady (ročně)	14 896	EUR/a	10 881	EUR/a
Spotřeba energie				
Teplo	19 260	kWh/a	53 900	kWh/a
Elektřina	2 600	kWh/a	3 000	kWh/a
Plyn	23 851	63 041		
Náklady spojené se spotřebou energií				
Zvyšování cen energie 10% ročně				
Výchozí ceny				
elektřina	0,158	EUR/kWh	0,158	EUR/kWh
plyn	0,0452	EUR/kWh	0,0452	EUR/kWh
Odběr				
elektřina	983	EUR/a	1 134	EUR/a
plyn	2 579	EUR/a	6 817	EUR/a
Náklady na energie (ročně)	3 562	EUR/a	7 951	EUR/a
Provozní náklady				
Zvyšování nákladů 5% ročně				
Vytápění	705	EUR/a	1 743	EUR/a
Větrání	2 142	EUR/a	670	EUR/a
Opravy	1 162	EUR/a	1 248	EUR/a
Provozní náklady (průměrné roční)	6 036	EUR/a	5 512	EUR/a
Celkové náklady	24 495	EUR/a	24 344	EUR/a
Celkové roční náklady	26,17	EUR/m³a	26,01	EUR/m³a
Předpoklad: Délka posuzovaného časového úseku 20 let, úroková míra 6%, anuitní faktor 0,087				

Hospodárnost

Stavebníci jsou po počátečních rozpacích nadšeni kvalitou bydlení v pasivním domě. Propojení s nápadem výstavby v rámci komunity se ukázalo jako rozumné. V následujících dvou letech budou probíhat na objektu měření, která zaznamenají spotřeby energie, protože i nadále platí: Rozhodující pro skutečnou spotřebu energie je nakonec vždy chování uživatele.