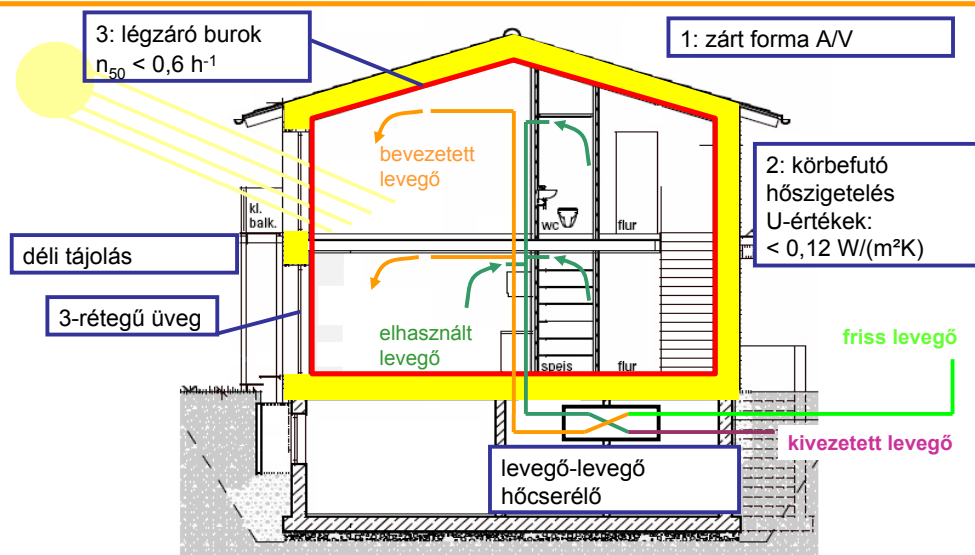


Fűtés és szellőztetés a passzívházban

Prof. Dr. Harald Krause

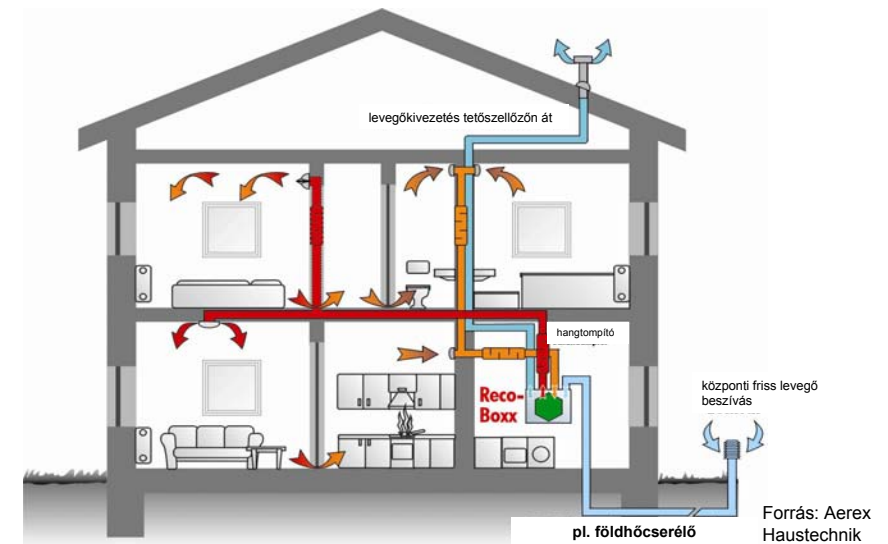
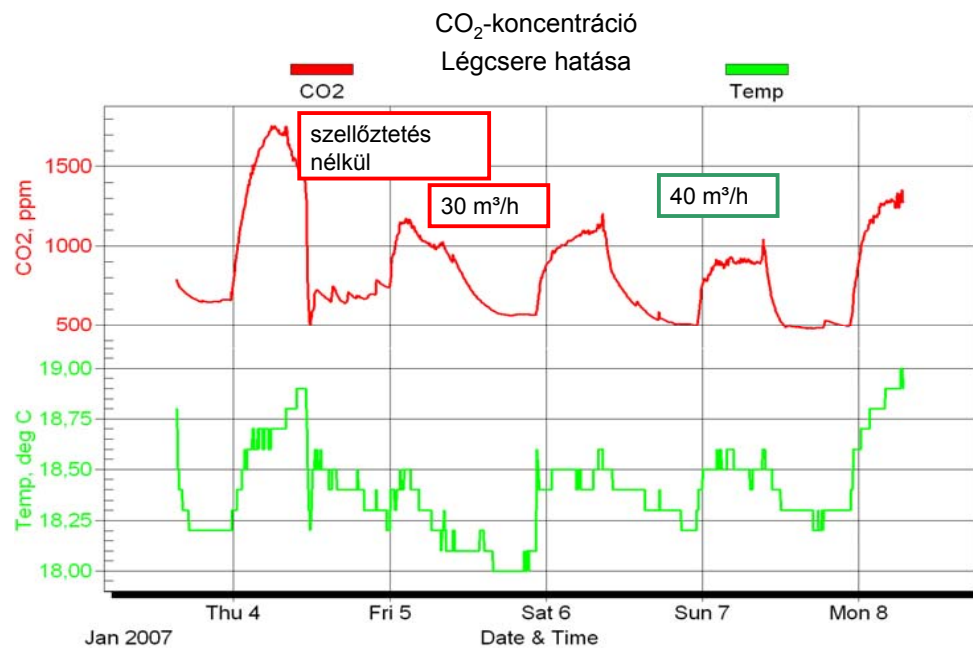
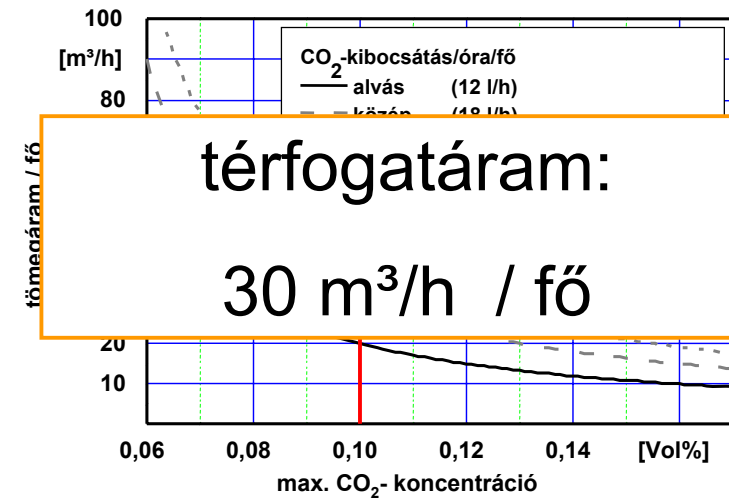
- ◆ Bevezetés –energiaigény
- ◆ Szellőztetési technika
- ◆ Hőterhelés számítása
- ◆ Fűtéstechnika
- ◆ Primerenergia-összehasonlítás

Működési elv



Lakóterek szellőztetése

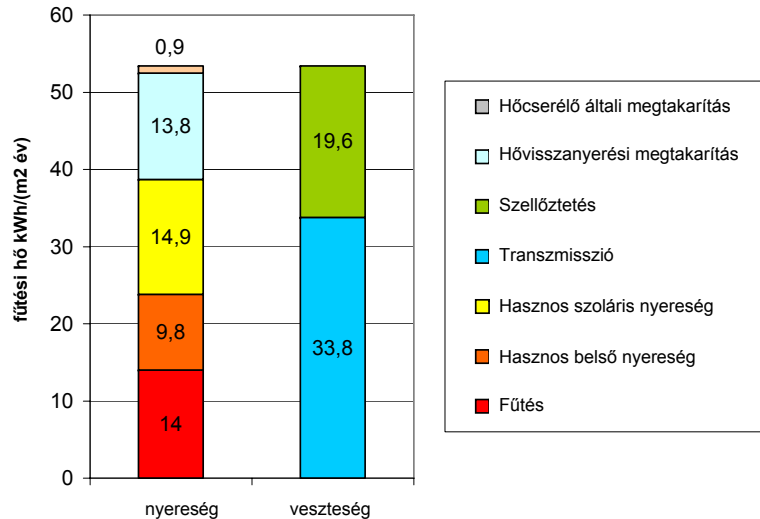
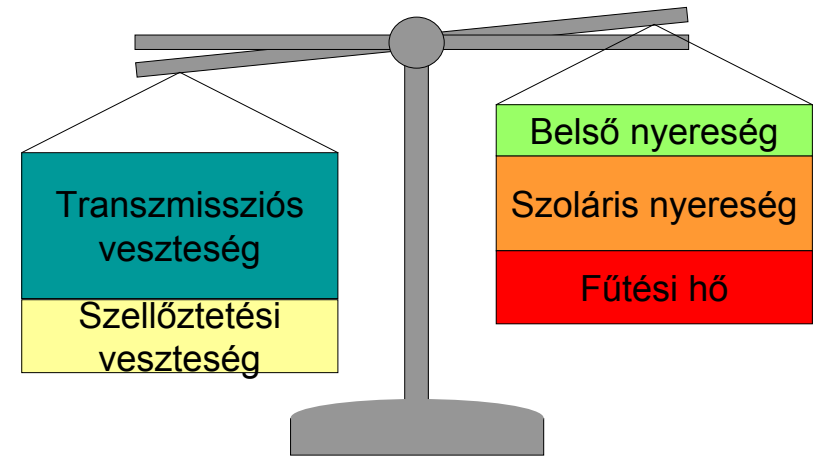
- ◆ Optimális levegőminőség biztosítása
- ◆ Szellőztetési hőveszteség minimalizálása hővisszanyeréssel
- ◆ Szellőztetéskor fellépő huzathatás elkerülése
- ◆ A maradék fűtési hő elosztása a szellőztetőrendszeren keresztül



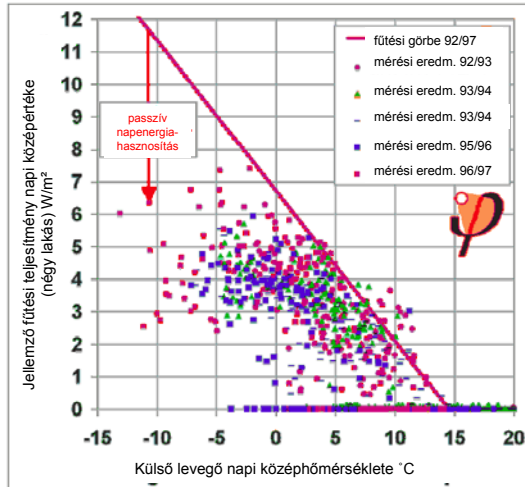


Aerex Haustechnik

- ◆ Tényleges termikus hatásfok PHI szerint 85%
- ◆ Egyenáramú motor
- ◆ Nyári bypass
- ◆ Friss levegő előmelegítése
- ◆ Térfogatáramegysúly
- ◆ Áramhatékonyság: 0,35 W/(m³/h)



Fűtési terhelés számítása passzívház esetén



A keletkezett fűtési teljesítmény mérési eredményei a darmstadti Kranichstein passzívházban; a fűtési teljesítmény egyszer sem lépte túl a 7,4 W/m²-t, még a különösen hideg 1996/97-es télen sem (vö. [Feist 1997b]).

HEIZWÄRMELAST

2 szélsőséges időjárás adat

Objekt: EFH Familie Prantl
 Standort: Wolfratshausen
 Wetterregion (01 - 12): 9
 Auslegungstemperatur: -8,0 °C
 Wetter 1: -8,0 °C
 Wetter 2: -4,0 °C
 Erdreichauslegungstemp.: 1,9 °C

Bauteile	Temperaturzone	m ²	U-Wert	W(m ² K)	Faktor immer 1 (außer "X")	TempDiff 1	TempDiff 2	P _T 1	P _T 2		
								Watt	Watt		
1. Außenwand gegen Außenluft	A	252,8	0,110	27,8	1,0	28,0	24,0	779	667		
2. Dach	D	130,5	0,110	14,4	1,0	28,0	24,0	402	344		
3. Grund	B	130,5	0,110	14,4	1,0	18,1	18,1	260	260		
4. Außentür	A	2,4	0,800	1,9	1,0	28,0	24,0	54	46		
5. Innentür	A				1,0	28,0	24,0				
6. Innenwand	A				1,0	28,0	24,0				
7. Innenwand	A				1,0	28,0	24,0				
8. Fenster	A	41,1	0,744	30,6	1,0	28,0	24,0	856	734		
9. Wbrücken außen (Länge/m)	A				1,0	28,0	24,0				
10. Wbrücken Boden (Länge/m)	B				1,0	18,1	18,1				
11. Haus/Wohnungstrennwand	I				1,0	3	3				
Transmissionswärmelast P_T								Summe =	2350	bzw.	2052

Transzmissziós hőterhelés

Lüftungsanlage:

wirksames Luftvolumen V_L = A_{EB} * lichte Raumhöhe = 199 m² * 2,50 m = 498 m³

Wärmebereitstellungsgrad des Wärmeübertragers π_{WRG} = 83%

Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmetauschers π_{EW}T = 30%

energetisch wirksamer Luftwechsel n_L = 0,309 (1 - 0,88) + 0,070 = 0,107

Lüftungswärmelast P_L = V_L * n_L * c_{Luft} * TempDiff 1 = 498,1 m³ * 0,107 1/h * 0,33 Wh/(m³K) * 28,0 K = **492** W bzw. **422** W

Summe Wärmelast P_V = P_T + P_L = **2843** W bzw. **2474** W

Szellőztetési hőterhelés

Ausrichtung der Fläche	Fläche m ²	g-Wert (senkr. Einstrahlung/vgl. Blatt Fenster)	Reduktionsfaktor	Strahlung 1 W/m ²	Strahlung 2 W/m ²	P _S 1 W	P _S 2 W
1. Ost	7,5	0,52	0,44	13,0	5,0	26	9
2. Süd	23,7	0,52	0,40	60,0	5,0	296	25
3. West	5,5	0,52	0,48	15,0	5,0	20	7
4. Nord	4,4	0,52	0,27	5,0	5,0	3	3
5. Horizontal	0,0	0,00	0,40	5,0	5,0	0	0
Wärmeangebot Solarlast P_S						345	43

Nyereség

Interne Wärmelast P_I = 1,6 W/m² * 199 m² = **319** W bzw. **319** W

Wärmegewinne P_G = **664** W bzw. **362** W

Heizwärmelast P_H = **2179** W

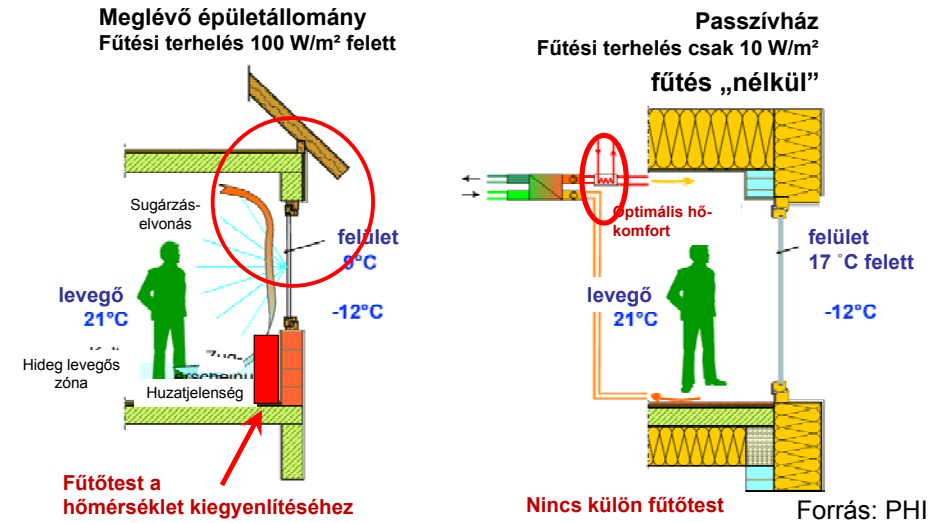
wohnlächenspezifische Heizwärmelast P_H / A_{EB} = **10,9** W/m²

zum Vergleich: Wärmelast, die von der Zuluft transportierbar ist P_{Zuluft,Max} = 1795 W spezifisch: **9,0** W/m²

Szellőztetőrendszeren át szállítható

Fűtéstechnika a passzívházban

Fűtés „nélkül”



Kb. 200 m²-es családi ház gépészeti követelményei

Fűtési teljesítmény 2 kW

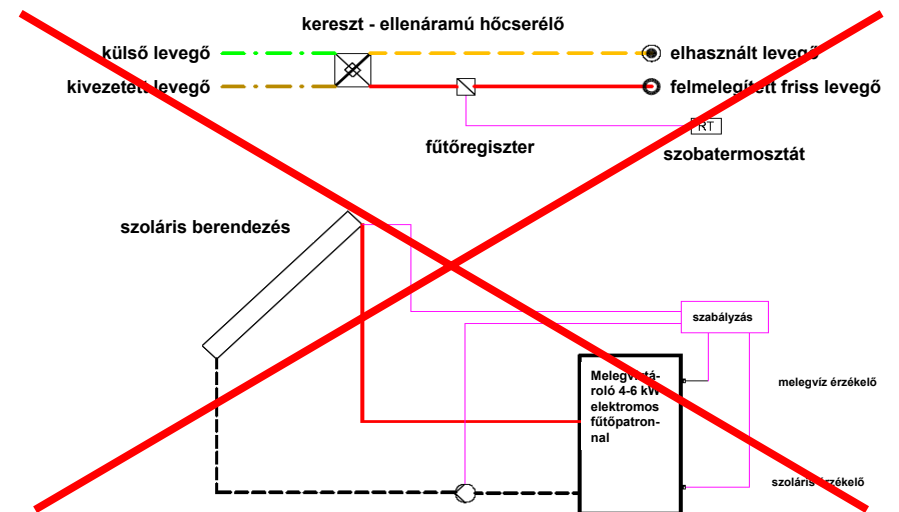
Melegvízkészítés
5 főre

Hőelosztás szellőzőrendszeren keresztül

Légcsere $\geq 0,3 \text{ h}^{-1}$

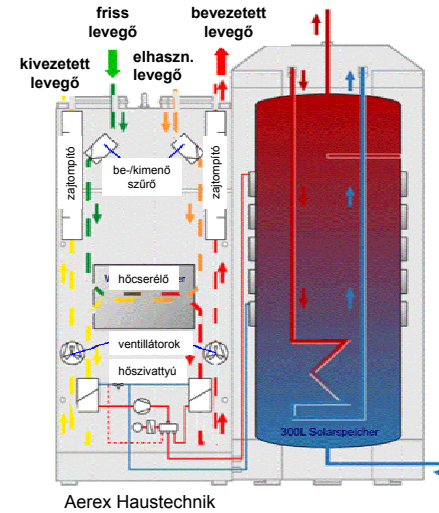


Közvetlenül elektromos



Hőszivattyú kompakt készülék

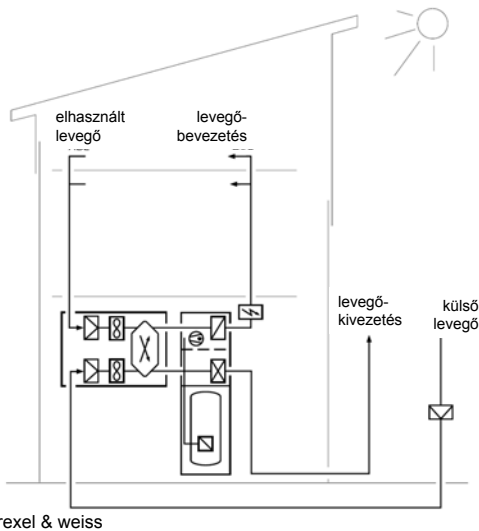
Kompakt aggregát



Kompakt készülék:

- ◆ Kimenő levegő-hőszivattyú
- ◆ Szellőztetés hővisszanyeréssel
- ◆ Elektr. utófűtés
- ◆ Melegvízkészítés
- ◆ Szoláris berendezés

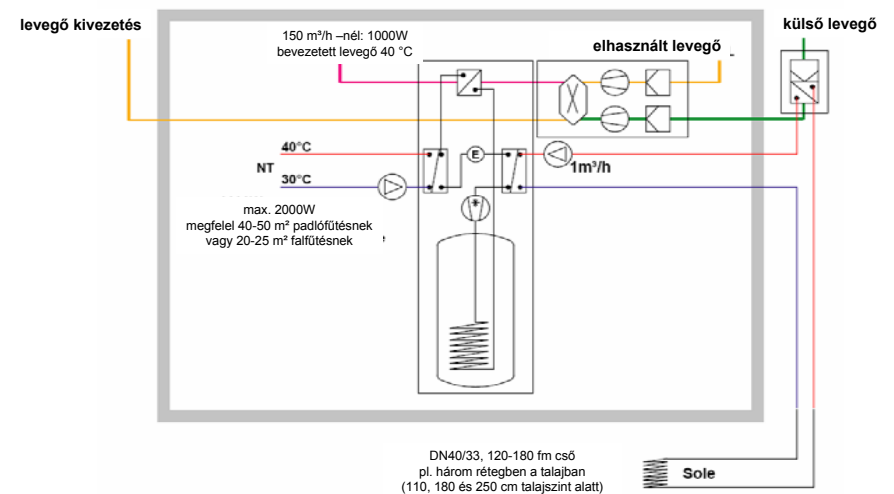
Kompakt aggregát



drexel & weiss



Kompakt aggregát földhőszivattyúval

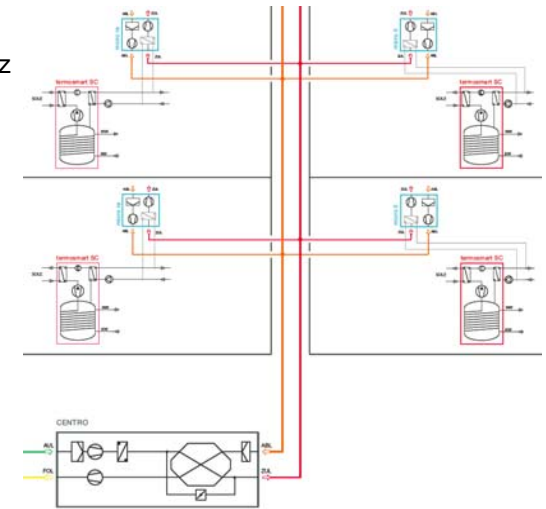


drexel & weiss

- ◆ A felületi kollektor alternatívája
- ◆ Még kevésbé ismert, részben nagyon drága
- ◆ Szerelés eddig problémamentes

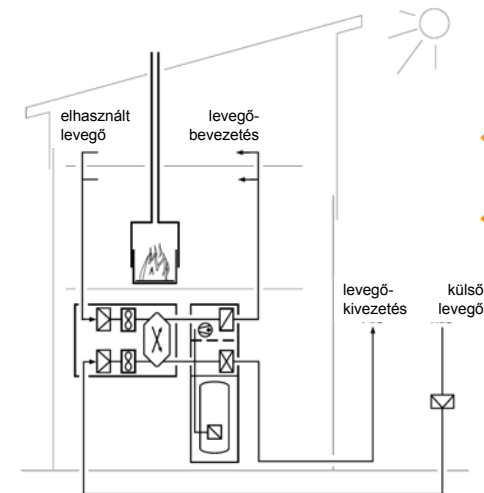


- ◆ Félig centralizált megoldás
- ◆ Központi egység szellőztetéshez és hővisszanyeréshez
- ◆ Kompakt készülék fűtéshez és melegvízkészítéshez a lakásokban
- ◆ Hőforrás: földben sólévezetéken keresztül
- ◆ előnyök:
 - min. hőelosztási veszteség
 - „meleg” légcsatornák a burokokban
 - tetszés szerint szabályozható
 - egyszerű költségelosztás



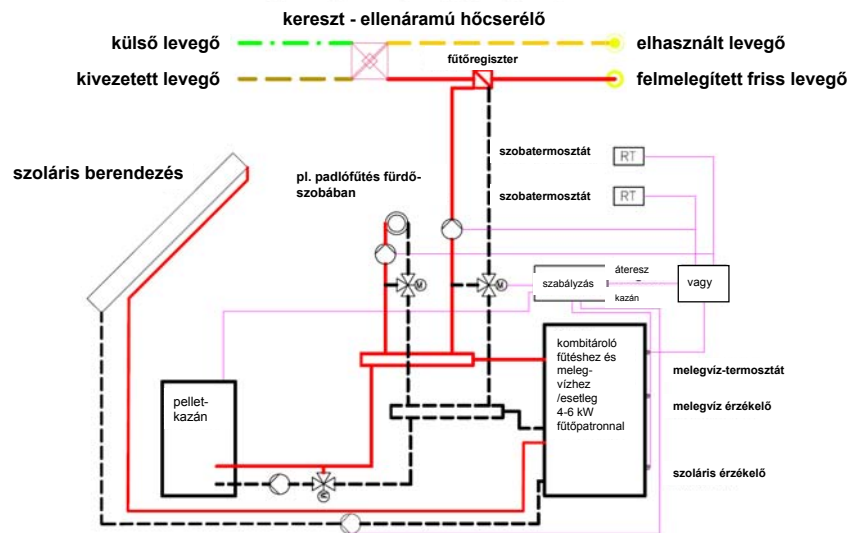
drexel & weiss

Biomassza-fűtés



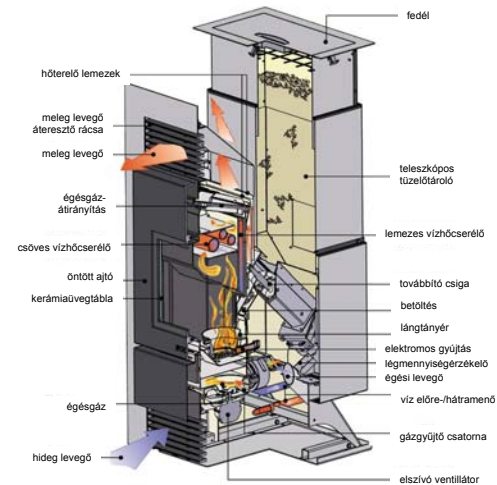
- ◆ Kompakt készülék az alapvető terhelés fedezésére
- ◆ Fa- vagy pelletkazán igény esetére

www.drexel-weiss.at



Gépészet – Budapest 2009.

Prof. Dr. Harald Krause / 33



www.wodtke.com



Gépészet – Budapest 2009.

Prof. Dr. Harald Krause / 34

- ◆ Fűtési teljesítmény 2 - 10 kW
- ◆ Vízdoldali teljesítmény 80 %
- ◆ Pellettartalék 55 kg-ig
- ◆ Modulálható üzemeltetés lehetséges
- ◆ Meleg levegős légakna csatlakoztatható

Szabadon álló pelletkazán minimális közvetlen hőleadás



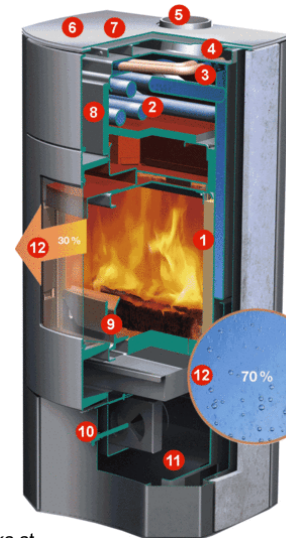
www.wodtke.de

- ◆ Fűtési teljesítmény 3-13kW
- ◆ Hatásfok 95%-ig
- ◆ Vízdoldali teljesítmény 95%-ig
- ◆ Pellettartalék 40 kg
- ◆ Modulálható üzemeltetés lehetséges
- ◆ Beltéri levegőtől függetlenül üzemeltethető (egyelőre engedély nélkül)

Gépészet – Budapest 2009.

Prof. Dr. Harald Krause / 35

Fakazán



www.rika.at

Gépészet – Budapest 2009.

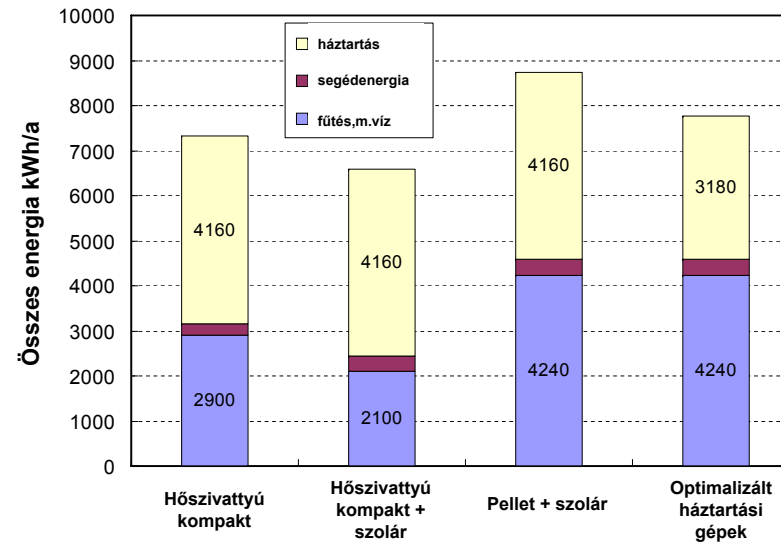
Prof. Dr. Harald Krause / 36

- ◆ Samottal bélelt égéstér (1)
- ◆ Vízvezető hőcserélő (2)
- ◆ Termikus lefolyásgátlás (3)
- ◆ Füstelvezetés fent/hátul (5)
- ◆ Termikus lefolyásgátlás érzékelője (6)
- ◆ Kazánérzékelő (7)
- ◆ Ellenőrzőnyílás (8)
- ◆ Égési levegő szabályzó (10)
- ◆ Visszatérő ág előmelegítő egysége (11) (opcionális)
- ◆ Fűtési teljesítmény: 5 – 10 kW
- ◆ Vízdoldali teljesítmény kb. 70%
- ◆ Hatékonysági fok kb. 80%

Rendszerösszehasonlítás

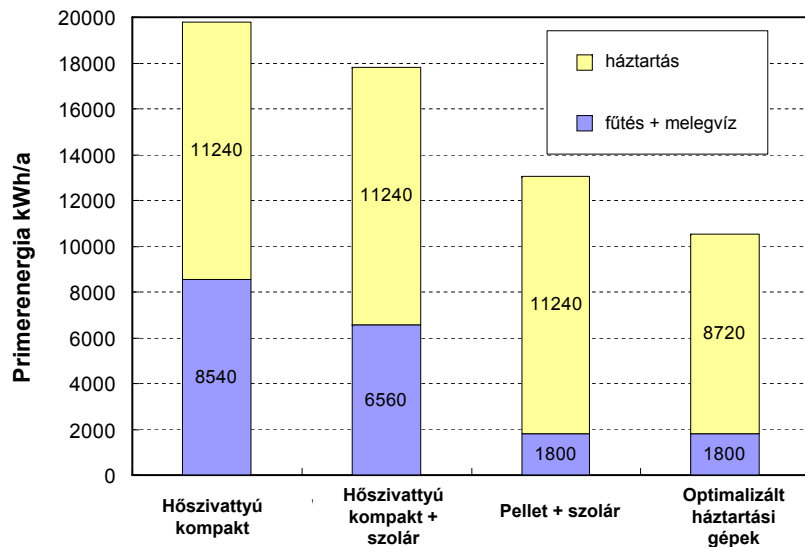
Energiaszükséglet összehasonlítása

Passzívház, 200m², 5 fő



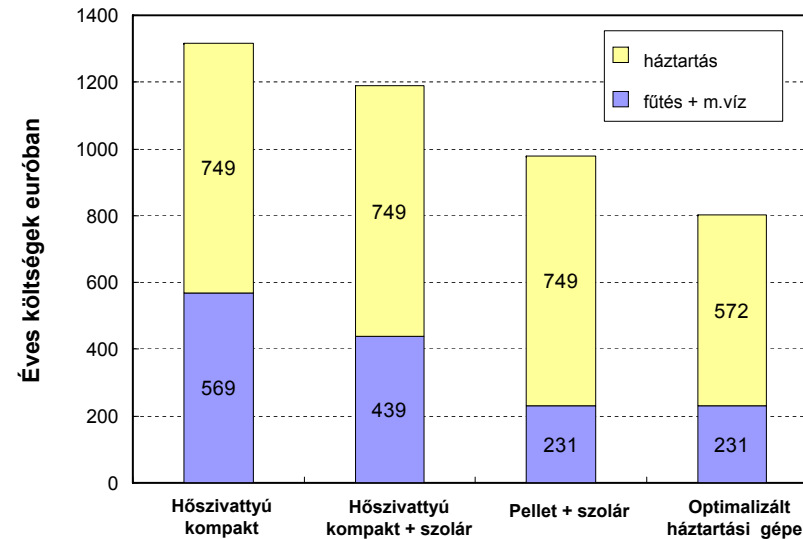
Primerenergia összehasonlítása

Passzívház, 200m², 5 fő



Költségek összehasonlítása

Passzívház, 200m², 5 fő





Az energiahordozó egyedüli leváltása nem megoldás-
A fogyasztás csökkentése megnövelt komforttal!

Passzívház

Személyre szabott gépészeti koncepcióval és megújuló energiák alkalmazásával az energiamegtakarítás a gyakorlatba is átültethető.

A lakóterek szellőztetőberendezései növelik a lakókomfortot és csökkentik az energiafelhasználást.