

TGA-Planung im Holzbau

Potenziale für die Kostenoptimierung

Do. 20. April 2023

Bernhard Hammer, e² engineering GmbH, Fohnsdorf



energie – Quiz:

- **Wie viel Heizenergie benötigt eine unsanierte Wohnung [70 m²] pro Jahr?**
 2.000 kWh 7.000 kWh 10.000 kWh
- **Wie viel Heizenergie benötigt eine thermisch sehr gute Wohnung [70 m²] pro Jahr?**
 1.600 kWh 2.700 kWh 4.200 kWh
- **Wie viel Heizenergie [Warmwasser] benötigt man für einen 3 Personen-Haushalt / Jahr bei zentraler Warmwasserbereitung?**
 1.350 kWh 2.230 kWh 4.050 kWh

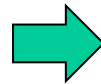
energie – Quiz:

- **Wie viel Heizenergie [Warmwasser] benötigt eine Badewannenfüllung [38 ° C / 150 ltr.]?**
 2,00 kWh 4,00 kWh 6,00 kWh
- **Wie viel Energie hat ein PKW-Dieseltank mit 60 Liter Inhalt?**
 450 kWh 600 kWh 780 kWh
- **Wie viel Solarenergie strahlt im Sommer in 3 STD durch 1m² Fensterfläche [2Scheiben]?**
 850 Wh 1.440 Wh 1.620 Wh

KOSTEN – Wo liegen diese?

KOSTEN:	
Investitionskosten	
Zentrale Verteilung	Erzeuger / Verteiler
Heizflächen	Leitungen / Isolierung
Baukosten	Fußbodenheizung / Decken / Wand
Bohrungen	Heizraum / Lager / Brandschotte / Schächte
	Soleleitungen / Saug-, Schluckbrunnen
Energiekosten	
Energie	Pellets / Hackgut / Holz / Fernwärme
Strom	Wärmepumpe / Pumpen
Lieferung	Zustellgebühren
Betriebskosten	
Wartung / Service	Jährliche Kosten für Anlage
Reparaturkosten	Ersatzinvestition in Laufzeit
Externe Überprüfung	Kehrggebühren/Messungen
Abrechnung	Zählung
Re-Investkosten	Rückstellung für Neu-Invest

Einsparungsmöglichkeiten	
Investkosten:	
Zentrale Verteilung	kleinerer Energieerzeuger
Heizflächen	Leitungsdimension weniger Flächen
Baukosten	Technikraumgrößen kleiner
Bohrungen	Verringerung Bohrtiefen
Energiekosten	
Energie	weniger Energieeinsatz
Strom	weniger Strombedarf
Lieferung	weniger Anlieferungen
Betriebskosten	
Wartung / Service	billiger, da kleinere Dimensionen
Reparaturkosten	billiger, da kleinere Dimensionen
Externe Überprüfung	
Abrechnung	Zählung
Re-Investkosten	günstiger



Leistungsreduzierung

Energieeinsatzreduktionen:

Senkung der Raumtemperatur um 1° C: ca. – 6% Energiemenge

Senkung der Vorlauftemperatur um 1° C: ca. – 4% Energiemenge

Quelle: Technologieleitfaden Warmwasser Stadt Wien

Ausgangsdaten

Beispiel:

Hochgedämmt

Heizlast:	15 W/m ²
Wohnfläche:	70 m ²
Belegung:	3 Personen
	35 Liter WW-60°/Tag und Pers.



Heizlast:	1.050 W/WE
Energiemenge HZ:	1.575 kWh/a
Energie Warmwasser:	2.230 kWh/a

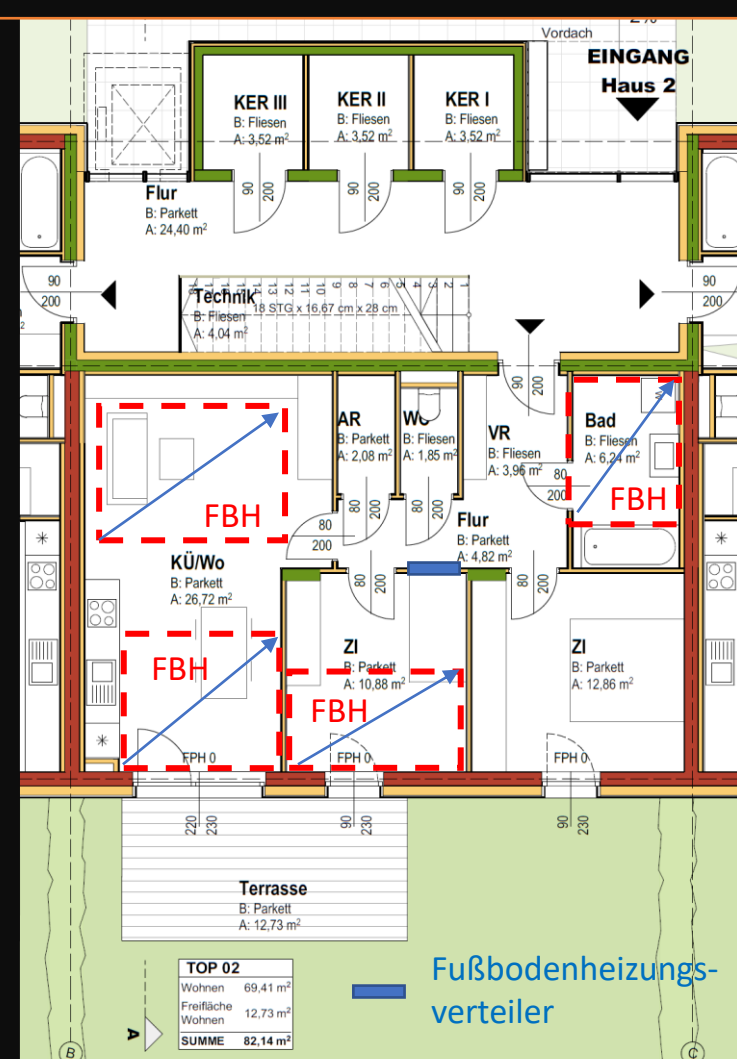
Fazit:
Kriterium ist
Warmwasserbedarf



Beheizung

Fußbodenheizung

Wohnung:	Fläche[m ²]	Heizlast [W]	FBH-Fläche
Wohnküche	26,72	400,8	13
Zimmer	10,88	163,2	5
Bad	6,24	156	5



Beheizung

Wandheizung – Trockenbau

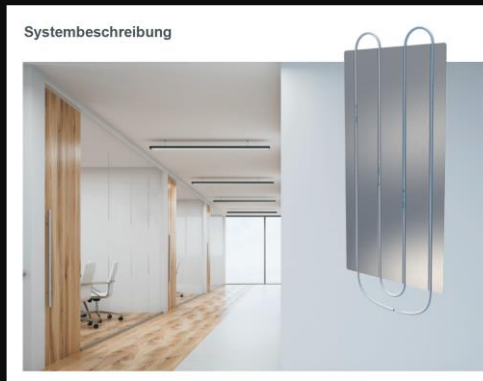
Vorlauf: 38 ° C

Rücklauf: 32 ° C

Leistung: ca. 55 W/m² bei 22 ° C RT



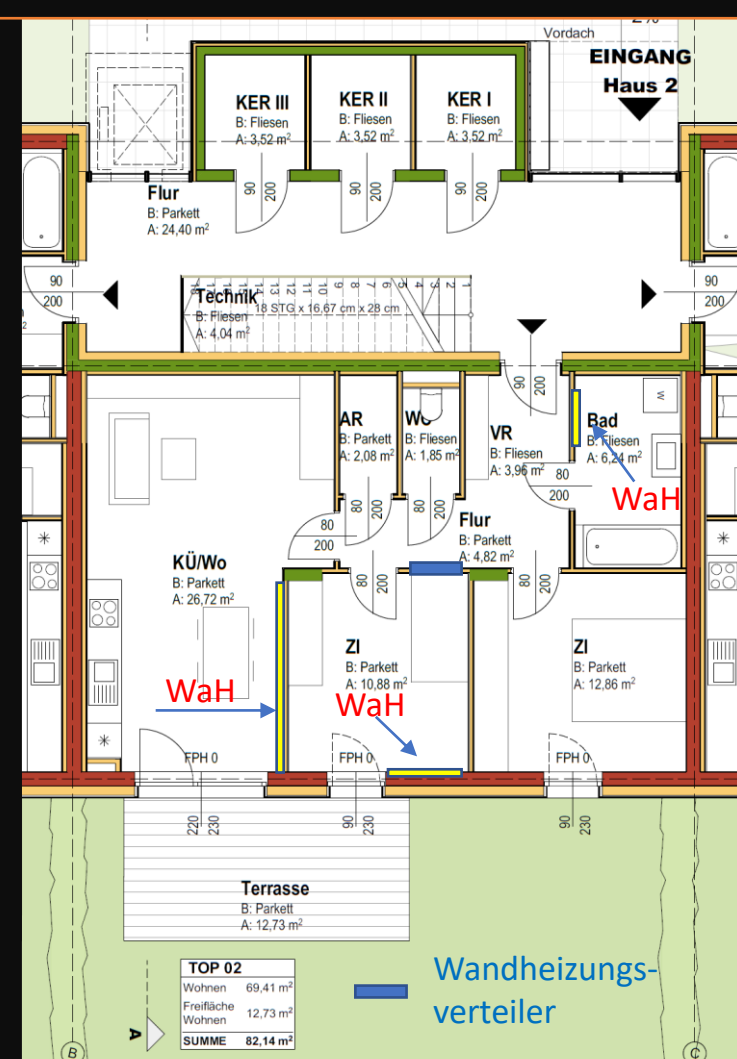
Bildquelle: Uponor



Beheizung

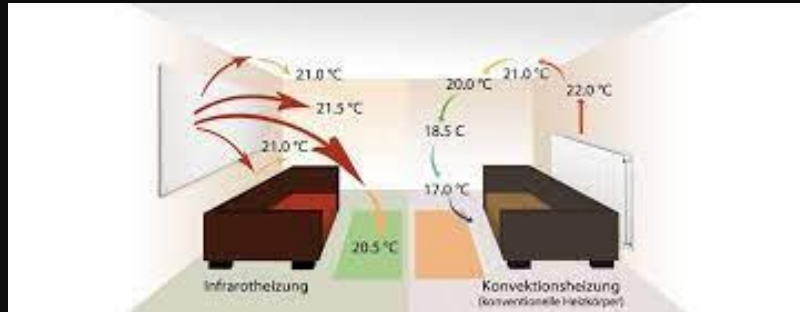
Wandheizung - Trockenbau

Wohnung:	Fläche[m ²]	Heizlast [W]	Wand-Fläche
Wohnküche	26,72	400,8	7
Zimmer	10,88	163,2	3
Bad	6,24	156	3



Beheizung

Elektro - Infrarotpaneele



Warmwasser

Wohnfläche:	70 m ²
Belegung:	3 Personen
Pers.	35 Liter WW-60°/Tag und



Energie Warmwasser:	2.230 kWh/a
---------------------	-------------

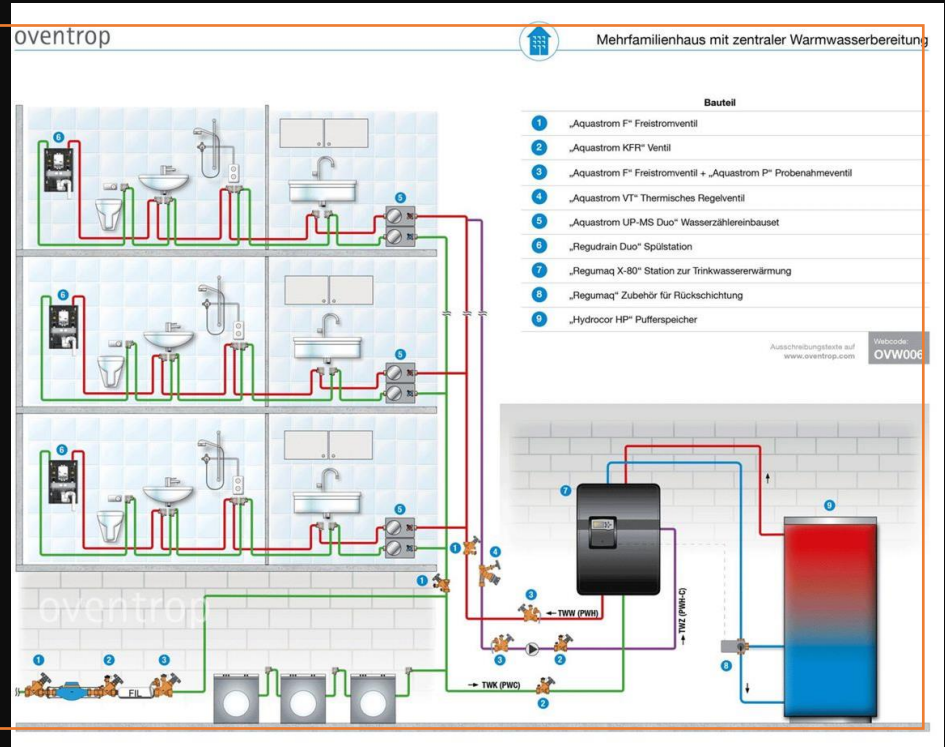
Warmwasserbereitung Zentral

Vorteile:

- Investitionskosten
- Zentrale Nutzung Solarenergie

Nachteile:

- Installationsschächte - Größer
- Verluste über Leitungen
- Legionellen
- Wasser – Zählerabrechnung
- Rohrmaterial / Isolierung



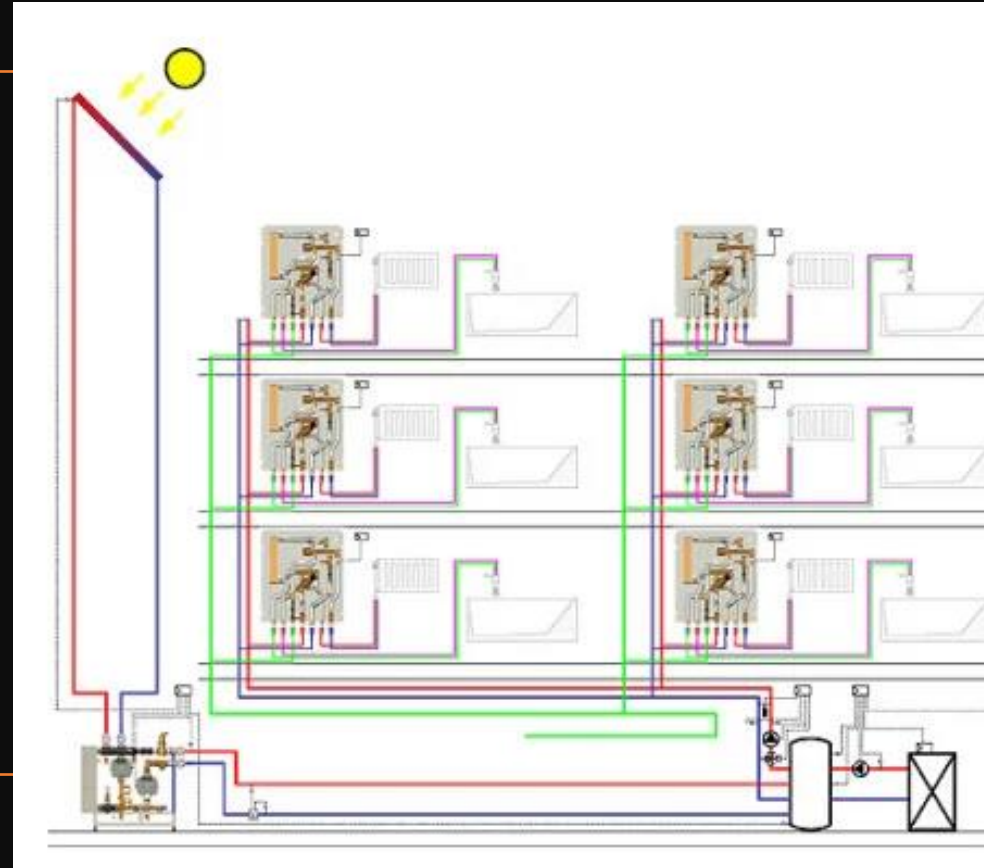
Warmwasserbereitung Dezentral / Durchfluss

Vorteile:

- Legionellen
- Keine WW-Steigstränge / Zirkulation

Nachteile:

- Heizung ständig auf Stand-by
- Verluste über Leitungen
- Anschlussleistungen



Warmwasserbereitung **Wohnungsspeicher**

Vorteile:

- Legionellen
- Keine WW-Steigstränge + Zirkulation
- Abrechnung

Nachteile:

- Platzbedarf Speicher
- Investitionskosten
- Nachrüstkosten



Elektrospeicher

Fernwärmespeicher

Schichtspeicher

Wohnungsspeicher



enerboxx DynaStrat basic
Hängespeicher mit Hydraulik-Modul

- wandhängend
- kostengünstigere Variante



enerboxx DynaStrat premium
Zwischenwandspeicher mit Hydraulik-Modul

- in der Wand verbaut und somit unsichtbar
- platzsparend

Kühlung

—
**Erst gar nicht entstehen
lassen!**



Fazit

- **Leitungsgeführte Heizung**
z.B.: Wandheizung
- **Warmwasser örtlich**
Intelligente Speicherlösungen
Einsparung von Abrechnung
- **Kühlung**
Maßnahmen treffen





Ing.

Bernhard Hammer,

MBA

*Allgemein gerichtlich beeideter und zertifizierter
Sachverständiger*

*Lehrbeauftragter an der Donau Uni Krems für
Energieautarkie*