

BÜRO FÜR ERNEUERBARE ENERGIE
ING. LEO RIEBENBAUER

WWW.RIEBENBAUER.AT

Erneuerbare Energie in kirchlichen Einrichtungen

Heizungstausch – die Schlüsselmaßnahme für die Reduktion der CO₂ Emissionen

Vorgangsweise am Beispiel der Pfarre St. Veit (Graz)



DIÖZESE 
GRAZ-SECKAU

Bestandserhebung



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU



Bestandserhebung



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU



Tankraum

Heizraum



Bestandserhebung

- Wärmebereitstellung durch Ölheizung
 - 110 kW; max. 127,9 kW
 - Ca. 11.000 lt Heizöl / Jahr
 - Davon 6.800 lt für die Kirche

Abnehmer	Leistung	Wärmeabgabe	Vorlauftemperatur
Ehemaliges Pfarrheim	40 kW	Radiatorenheizung	80 – 85 °C
Wohnung	5 kW	Radiatorenheizung	80 – 85 °C
Kirche	50 kW	Fußbodenheizung	30 – 40 °C

Zukünftige Wärmebereitstellung



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

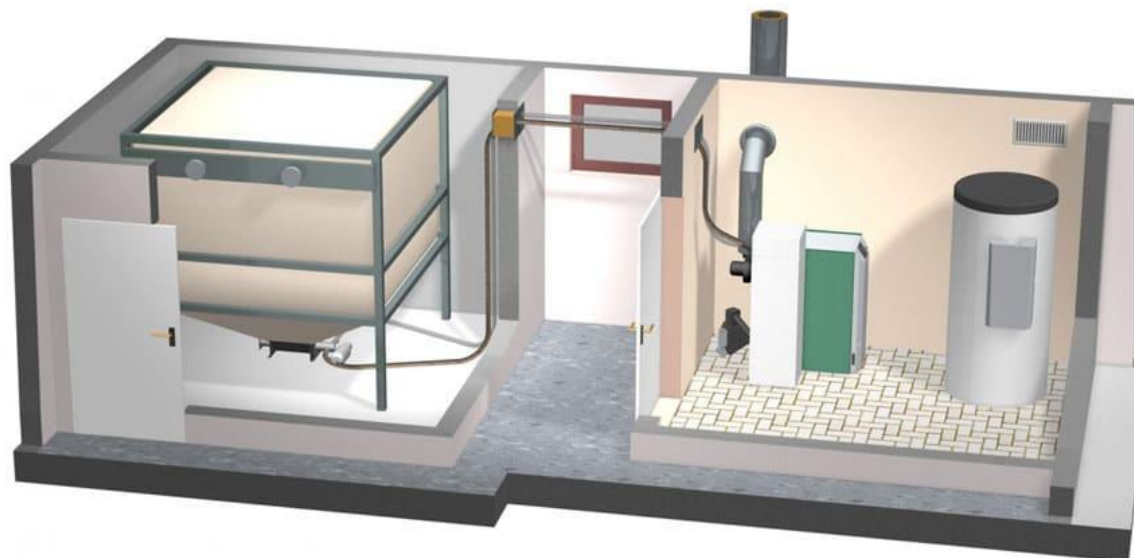
Technologie	Geeignet
Öl / Gas	Nein, Standard der Vergangenheit
Fernwärme	Nicht vor Ort vorhanden
Hackschnitzel	Gebäudesituation ungünstig (Lager)
Pellets	Gebäudesituation günstig
Wärmepumpe (Sole)	Keine Bohr- & Grabungsarbeiten am Grundstück möglich
Wärmepumpe (Luft)	Geeignet

Pelletskessel (Brennwerttechnologie)



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

- Notwendige Arbeiten:
 - Demontage Bestandskessel/Tank
 - Kaminsanierung (korrosionsbeständiger Edelstahlkamin)
- Pelletslagerung in Gewebesilo – Austragung mittels Saugförderung



Pelletsessel (Brennwerttechnologie)



- Vorteile:
 - An den bestehenden Wärmeabgabesystemen sind keine Umbaumaßnahmen notwendig
 - Einfach handzuhabender Brennstoff
 - Keine baulichen Maßnahmen notwendig
 - Brennstoff ist regional verfügbar
 - Niedrigste Staubemissionen $<20 \text{ mg/m}^3$

Schadstoff in mg/m^3	
	0,05- \leq 0,40
Staub	150
CO	800**
NO _x	300
HC	50

Luftwärmepumpe (Innenaufstellung)



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

- Notwendige Arbeiten:
 - Demontage Bestandskessel/Tank
 - Ansaug- & Ausblasöffnung herstellen



Luftwärmepumpe (Innenaufstellung)



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

- Vorteile:
 - Nur Anschluss an das Stromnetz notwendig
 - Bei Bezug von Ökostrom eine nachhaltige Form der Wärmebereitstellung
- Nachteile:
 - Niedrige Jahresarbeitszahl bei Hochtemperaturheizsystemen (Radiatoren)
 - Für Hochtemperaturanwendung wird eine zusätzliche Hochtemperaturwärmepumpe benötigt (WP1: bis 55°C → WP2: 55-85°C)

Luftwärmepumpe (Innenaufstellung, nur Kirche)



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

- Alternativvariante: nur die Kirche wird mittels Wärmepumpe beheizt, der Ölkessel versorgt weiterhin das ehem. Pfarrheim
- Vorteile (im Vergleich zur Gesamtlösung):
 - Wegfall der Hochtemperaturwärmepumpe
 - Bessere Jahresarbeitszahl, da Niedertemperatursystem auf Abgabeseite
- Nachteile:
 - Der alte Ölkessel muss weiterbetrieben werden

Verteiler (Sanierung)

- Bei Heizkesseltausch ist es sinnvoll, auch den Verteiler zu sanieren
 - Einbau von Hocheffizienzpumpen
 - Anpassen an zeitgemäße hydraulische Verschaltungen
 - Anpassen an zeitgemäße Isolierungsvorschriften
- Vorteile:
 - Geringerer Pumpenenergieeinsatz (weniger Stromverbrauch)
 - Besseres Regelverhalten
 - Weniger Energieverluste
 - Gesamteffizienz des Systems steigt

Investitionskosten



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

BEZEICHNUNG	Menge Stk/trm/Pa	EH	Pelletsessel (Gesamtlösung)	Wärmepumpe (Gesamtlösung)	Wärmepumpe (nur Kirche)
Anlagekosten Wärmeerzeuger					
Pelletsessel inkl. Gewebetank	1		28.500,00 €		
Wärmepumpe (bis 55°C)	1			36.000,00 €	31.500,00 €
Wärmepumpe (bis 80°C)	1			11.800,00 €	
Pufferspeicher 1.000 lt	1		1.150,00 €	1.150,00 €	1.150,00 €
Zwischensumme Anlagekosten Wärmeerzeuger			29.650,00 €	48.950,00 €	32.650,00 €
Installationen					
Demontage Ölkessel, Tank, alter Verteiler	1	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €	3.000,00 €
Verrohrung Wärmeerzeuger bis Puffer	1		2.500,00 €	5.000,00 €	2.500,00 €
Luftführung innenaufgestellte Wärmepumpe	1			3.000,00 €	1.500,00 €
Verteileraufbau	1	2.000,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	500,00 €
Verteilerabgänge	3	2.500,00 €	7.500,00 €	7.500,00 €	2.500,00 €
Zwischensumme Installationen			15.000,00 €	20.500,00 €	10.000,00 €
Elektroinstallationen					
Verkabelung Heizhaus	1		2.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €
Zwischensumme Elektroinstallationen			2.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €
Kamin					
Kamin - nur bei Pelletsessel	1		3.000,00 €		
Zwischensumme Kamin			3.000,00 €	0,00 €	0,00 €
Zwischensumme Anlagekosten Wärmeerzeuger			29.650,00 €	48.950,00 €	32.650,00 €
Zwischensumme Installationen			15.000,00 €	20.500,00 €	10.000,00 €
Zwischensumme Elektroinstallationen			2.000,00 €	3.000,00 €	2.000,00 €
Zwischensumme Kamin			3.000,00 €	0,00 €	0,00 €
Investkosten (exkl. MWSt.)			49.650,00 €	72.450,00 €	44.650,00 €
Gesamtsumme (exkl. MWSt.)			49.650,00 €	72.450,00 €	44.650,00 €
Mehrwertsteuer	20%		9.930,00 €	14.490,00 €	0,00 €
Gesamtsumme (inkl. MWSt.)			59.580,00 €	86.940,00 €	44.650,00 €

Förderungen



DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

▪ Pelletslösung

Land Steiermark: Biomasse (Hackgut, Pellets)	1.600 €
Land Steiermark: Effiziente Pumpen	75 €
Bund: Umstieg von Öl auf Pellets oder Hackschnitzel	2.000 €
Summe	3.675 €

Bei Sanierungsmaßnahmen am Heizsystem (zB Thermostatventilen), können zusätzlich bis zu 400€ an Fördergeldern lukriert werden.

▪ Wärmepumpenlösung

Land Steiermark: Luftwärmepumpe	1.000 €
---------------------------------	---------

Betriebskosten



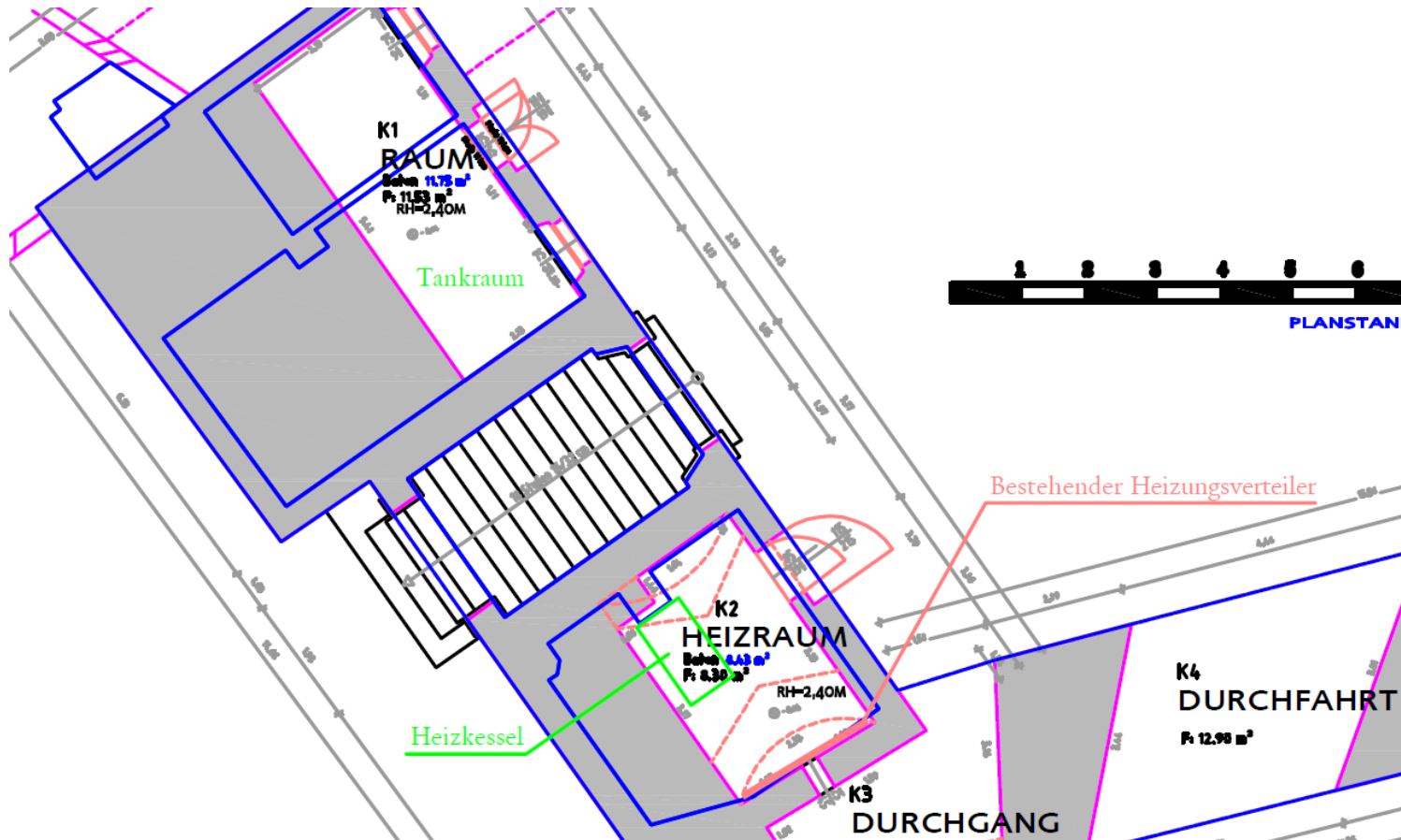
DIÖZESE
GRAZ-SECKAU

		62% Luftwärmepumpe (nur Kirche)	100% Luftwärmepumpe (Gesamtlösung)	100% Pellets (Gesamtlösung)
Energieziffern				
Max. Anschlussleistung in kW		50	95	95
Nutzwärmebedarf pro Jahr in kWh (11.000 lt. Heizöl Gesamt, 6.800 lt. Kirche)		68.000	110.000	110.000
Brennstoffwärmebedarf pro Jahr in kWh,	85%			129.412
Jahresarbeitszahl lt. Hersteller		3,0	2,2	
Stromverbrauch pro Jahr bei durchschnittl. Jahresarbeitszahl		22.667	50.000	
Pelletsbedarf in to				24,1
Investkosten				
Kosten Wärmepumpe bis Heizungsverteiler		€ 34.150,00	€ 55.450,00	€ -
Mehrkosten Heiz- und Pelletslagererraum, Kamin		€ -	€ -	€ 3.000,00
Kessel samt Installation, Raumaustragung und Gewebetank		€ -	€ -	€ 29.650,00
Investkosten Gesamt *		€ 34.150,00	€ 55.450,00	€ 32.650,00
+ 20% USt.		€ 6.830,00	€ 11.090,00	€ 6.530,00
Förderung Wärmepumpe		€ 1.000,00	€ 1.000,00	€ -
Förderung Pelletsanlage mit automatischer Brennstoffzufuhr		€ -	€ -	€ 3.675,00
Investkosten		€ 39.980,00	€ 65.540,00	€ 35.505,00
Heizungsbetriebskosten pro Jahr				
durchschnittl. Strompreis in EUR pro kWh 0,20.- EUR (60%Tag, 40% Nacht)	0,2	€ 4.533,33	€ 10.000,00	€ 100,00
Instandhaltung (1,5% der exkl. Investkosten)	1,5%	€ 512,25	€ 831,75	€ 444,75
Service und Wartung (geschätzt)		€ 200,00	€ 200,00	€ 100,00
Rücklagen für Anschaffung der Wärmepumpe (15 Jahre)	15	€ 2.276,67	€ 3.696,67	€ -
Rücklagen für Anschaffung des Pelletskessels(20 Jahre)		€ -	€ -	20 € 1.632,50
Pellets 225€/to (Mai/Juni 2017)		€ -	€ -	225 € 5.432,40
Abfüllpauschale		€ -	€ -	€ 39,00
Rauchfangkehrer				€ 120,00
Betriebskosten exkl. AFA		€ 5.245,58	€ 11.031,75	€ 6.236,15
Betriebskosten inkl. AFA		€ 7.522,25	€ 14.728,42	€ 7.868,65
Betriebskosten inkl. AFA & MWSt pro Jahr		€ 9.026,70	€ 17.674,10	€ 9.442,38

*Investkosten sind geschätzte Minimumkosten!

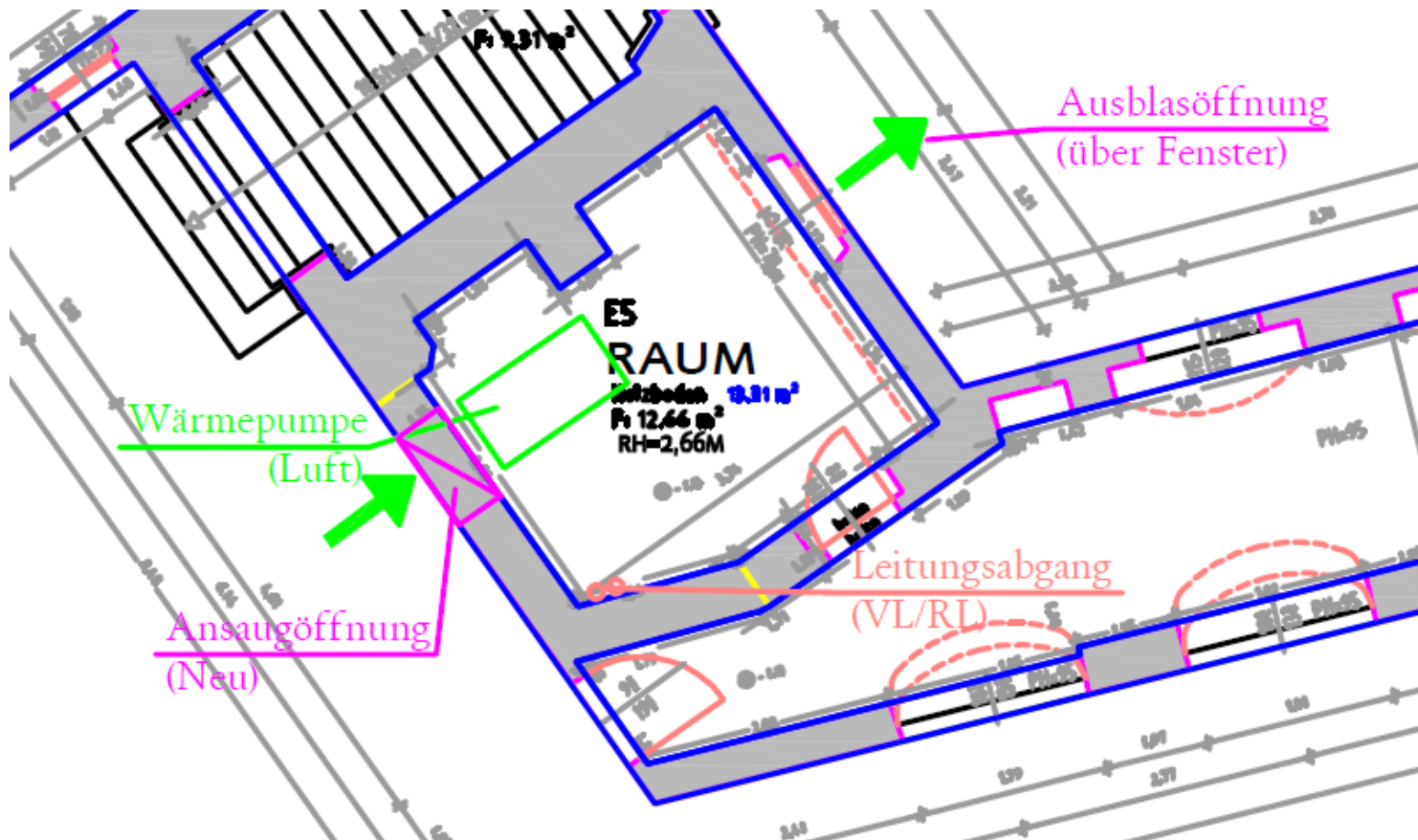
Aufstellungsvorschlag

Pelletsessel



Aufstellungsvorschlag

Wärmepumpe



CO2 Emissionen (Gesamtlösung)

Wärmeerzeugung	Jährlicher Brennstoffeinsatz	CO2 Äquivalent inkl. Vorkette	%
Ölkessel	11.000 lt.	34.397 kg	100%
Pelletsessel	24.100 kg	5.157 kg	15%
Wärmepumpe (Strommix Österreich)	50.000 kWh	13.950 kg	40%
Wärmepumpe (Ökostrom)	50.000 kWh	800 kg	2,3%

Quelle: Umweltbundesamt; Bezugsgröße (%) ist Heizöl

Zusammenfassung

- Umstellung von Ölheizung auf folgende Systeme möglich & sinnvoll

- Pelletskessel
- Luftwärmepumpe

- Empfehlung

Einbau einer Pelletsanlage aufgrund der Abnehmersituation (Radiatoren- & Fußbodenheizung gemischt). Es sind keine Umbaumaßnahmen am Abgabesystem notwendig. Die Räumlichkeiten im Keller sind bereits vorhanden. Ein Pelletskessel ist die technisch & kaufmännische sinnvollere Lösung.

Wärmepumpe – Jahreskosten inkl. AFA & MwSt.: 17.674,10 €

Pelletskessel – Jahreskosten inkl. AFA & MwSt.: 9.442,23 €

Wärmepumpe nur für Kirche – Jahreskosten inkl. AFA & MwSt.: 9.026,70 €

Erneuerbare Energie in kirchlichen Einrichtungen

Heizungstausch – die Schlüsselmaßnahme
für die Reduktion der CO₂ Emissionen

Vielen Dank!



DIÖZESE 
GRAZ-SECKAU