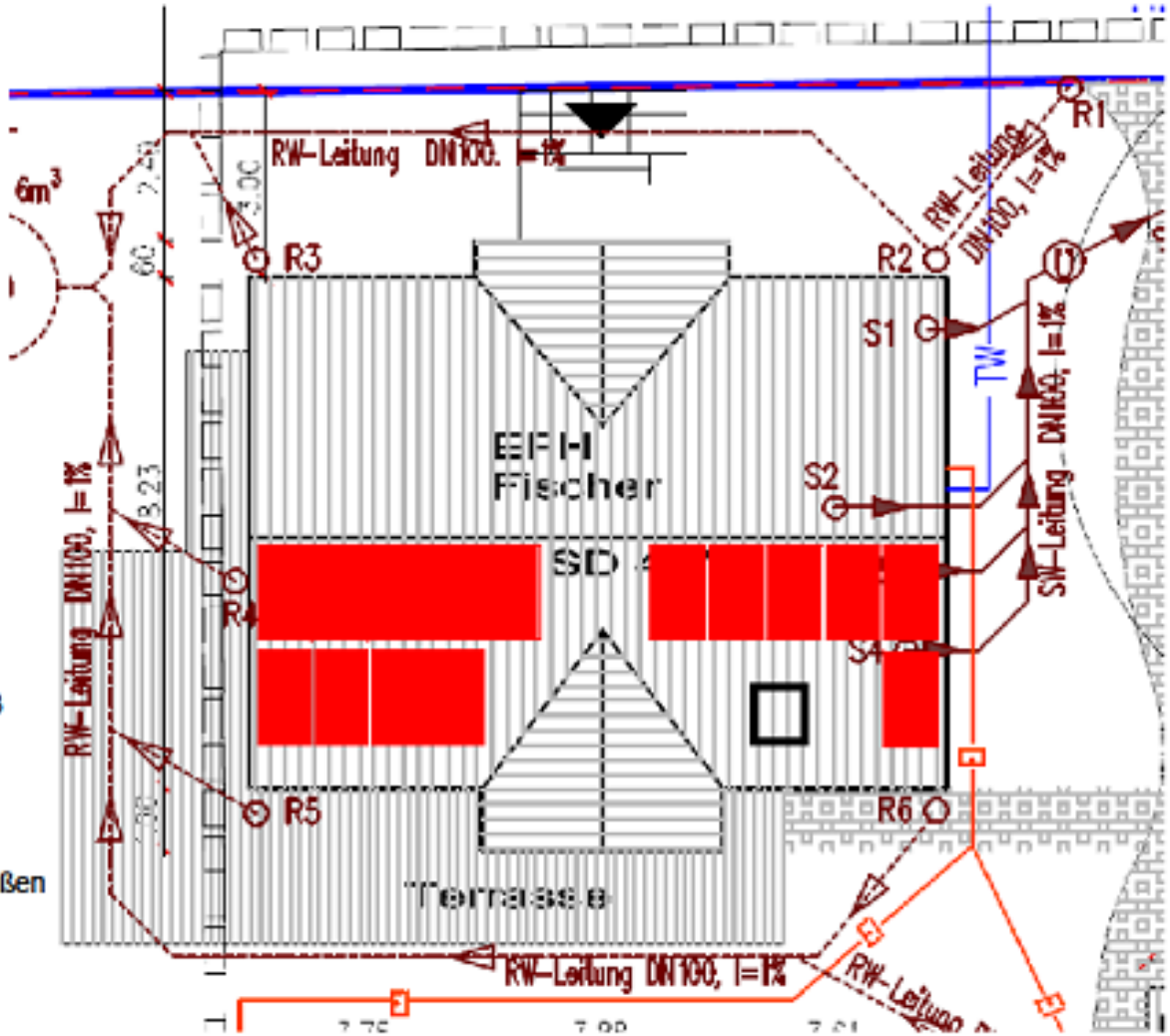
MEILENSTEINE IM BERUF ALS INGENIEUR WÄRMEPUMPENANLAGEN

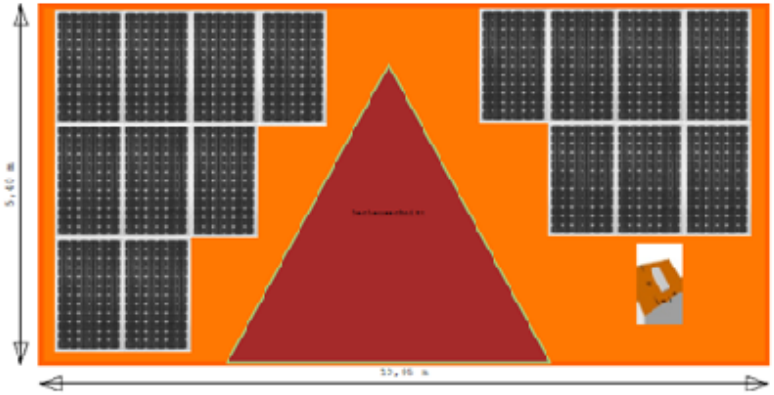
Dipl.-Ing. Lothar Lindner

Untersuchung zum Einsatz von PV- und Solarthermie in Verbindung mit der vorhandenen Sole/Wasserwärmepumpe/Tiefenbohrung Muster Objekt

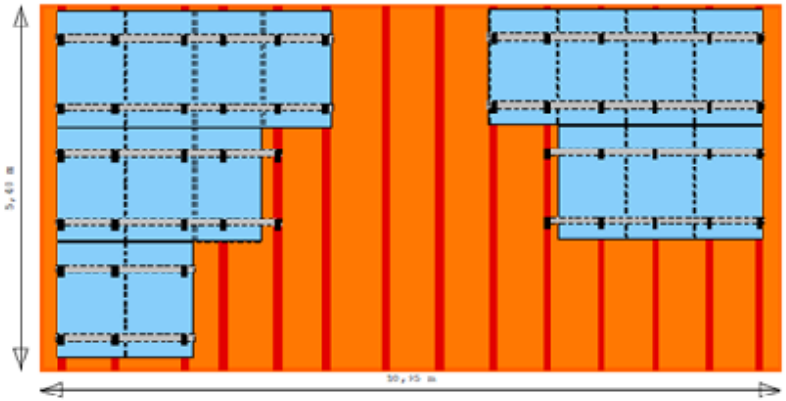


PV-Paket Viessmann M
15 PV-Module
in Kombination mit VITOcharge VX 3
mit 4 kWh Batteriespeicher

Planungsbüro für Energie und Umwelt
Lindner
Home Office Siedlerstraße 1- 01662 Meißen
0172-3611418
iblindner@me.com



N
W
E
S
PV-Generatordaten
Anzahl PV-Module: 16
Typ: CS Wismar GmbH - Sonnenstromfabrik Excellent 325M60 black
Modulneigung: 42°
Ausrichtung des PV-Generators: 210°
Nennleistung: 5,2kWp
Schneelastzone (Schneelast am Boden): 1 (0,15kN/m²)
Schneelast am Dach: 0,41kN/m²
Windlastzone: 1 (0,3kN/m²)
Dachmaßen



N
W
E
S
PV-Generatordaten
Anzahl PV-Module: 16
Typ: CS Wismar GmbH - Sonnenstromfabrik Excellent 325M60 black
Modulneigung: 42°
Ausrichtung des PV-Generators: 210°
Nennleistung: 5,2kWp
Schneelastzone (Schneelast am Boden): 1 (0,15kN/m²)
Schneelast am Dach: 0,41 kN/m²
Windlastzone: 1 (0,3kN/m²)
Dachmaßen

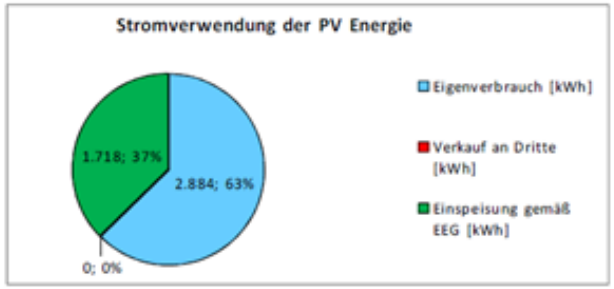
Ergebnisse

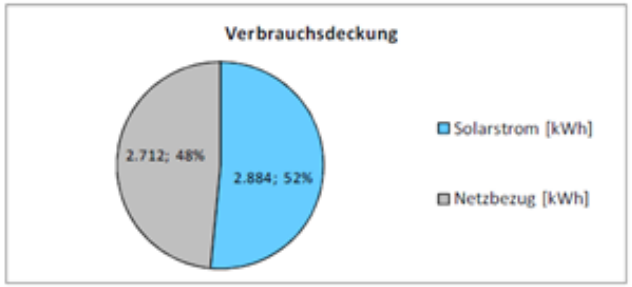
Verwendungsanteile der PV Energie		Anteil*
Eigenverbrauch [kWh]	2.884	62,7%
Verkauf an Dritte [kWh]	0	0%
Einspeisung gemäß EEG [kWh]	1.718	37,3%

* in Summe 100%

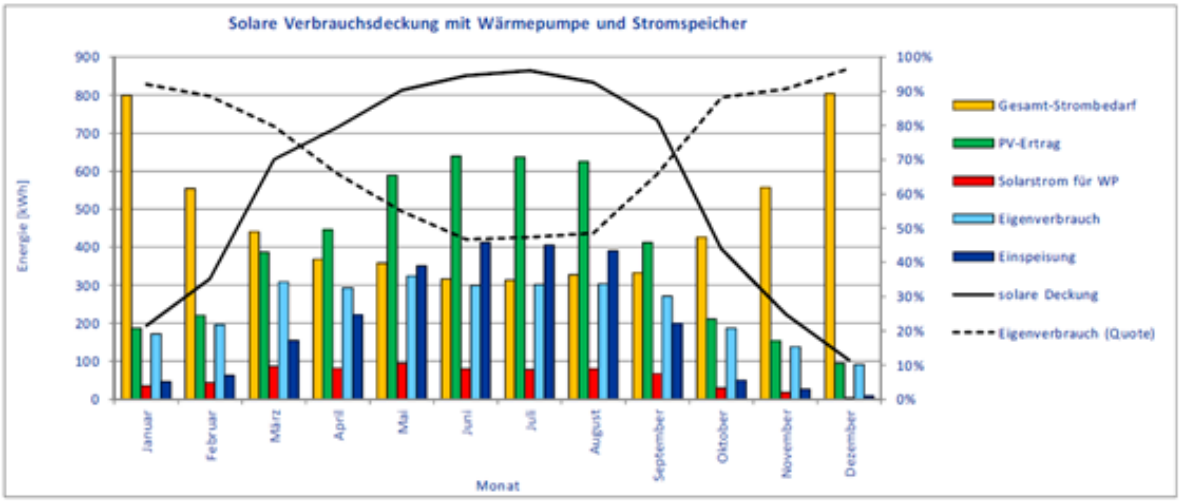
Verbrauchsanteile Strom		Anteil*
Verbrauch [kWh]	5.596	
Solarstrom [kWh]	2.884	52%
Netzbezug [kWh]	2.712	48%

* in Summe 100%





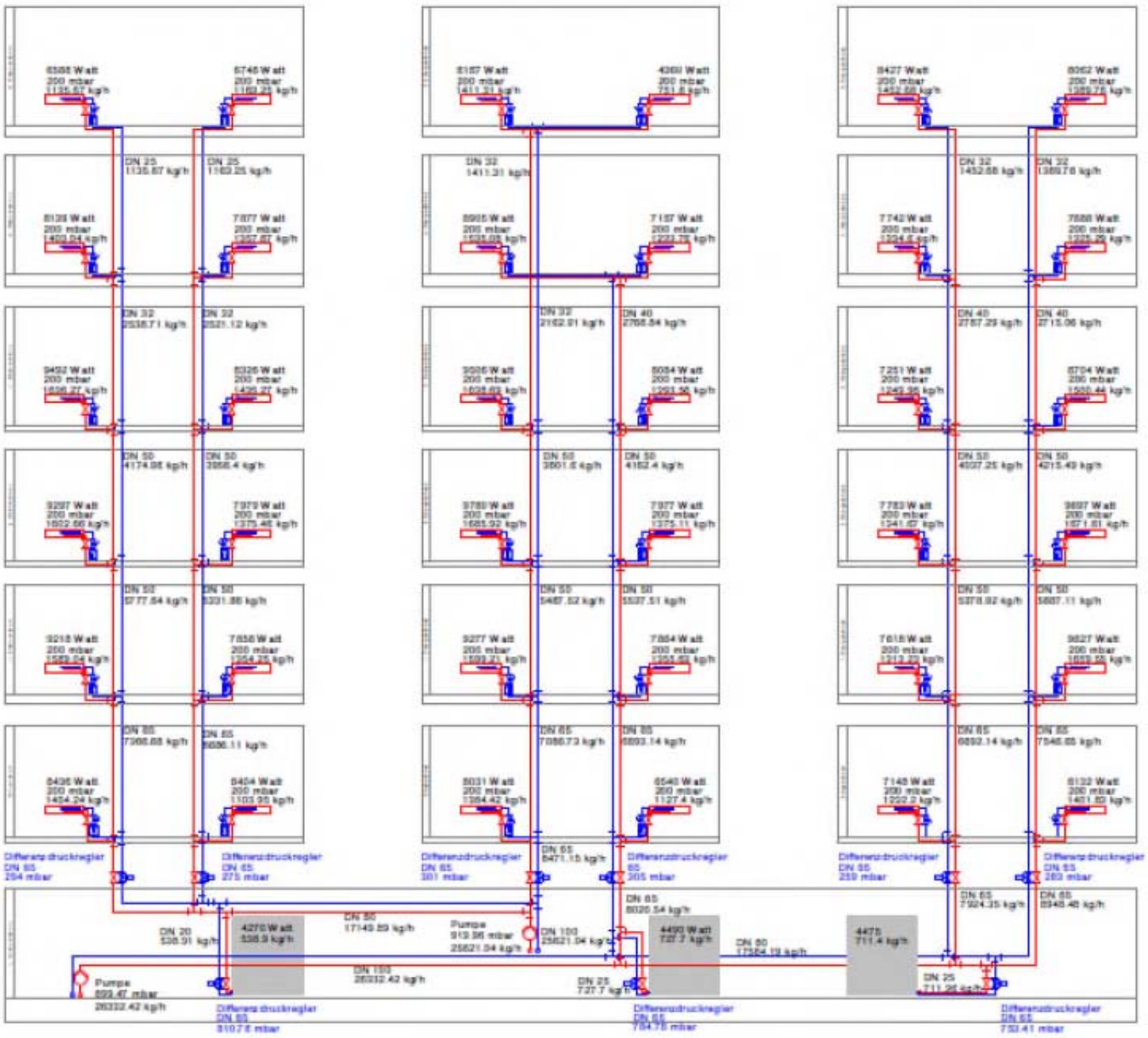
Einsparpotenzial		
Vermiedene Stromkosten Netzbezug	(2.884 kWh)	820,61 EUR
EEG-Vergütung für Einspeisung	(1.718 kWh)	140,16 EUR
Summe Einsparung und Einspeisevergütung		**960,77 EUR**



Ergebnisse Strom	
solare Jahresdeckung:	52%
Eigenverbrauch Strom gesamt:	2.884 kWh
zusätzliche PV-Strom Nutzung durch Wärmepumpe:	701 kWh

Ergebnisse Wärme	
Durch Wärmepumpe gelieferte Wärme:	12.536 kWh
davon solar abdeckbare Wärme:	3.178 kWh
Wärme durch Zusatzheizung:	0 kWh

Optimierung von Wärmepumpenanlagen



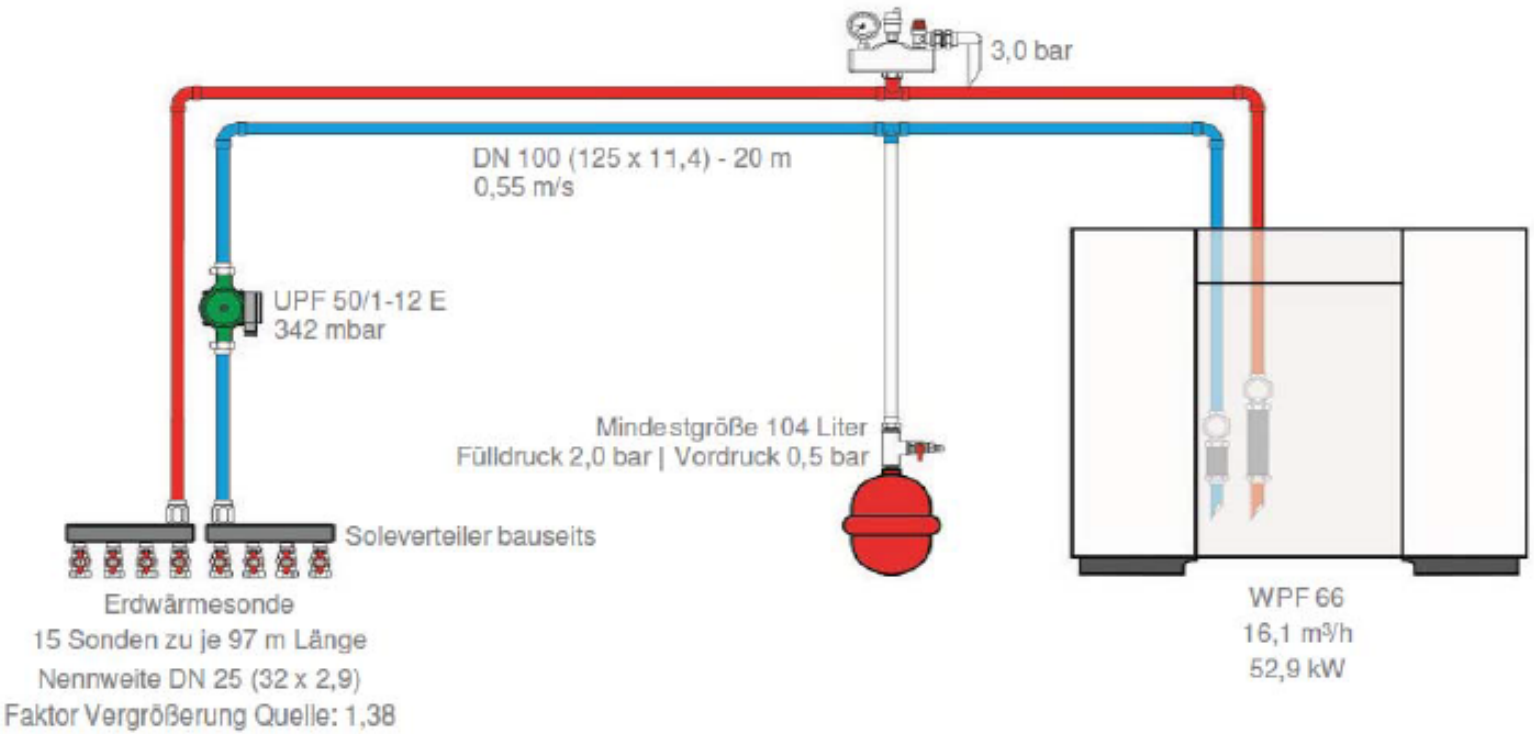
Erstellung einer Modernisierungskonzeption für das Objekt Muster 2

4 x L60 A a 50 kW
Abmessung 2 x 2 m
Höhe 2,3 m Hoch
50 dB bei 10 m
für
Wohngebiet nicht zugelassen

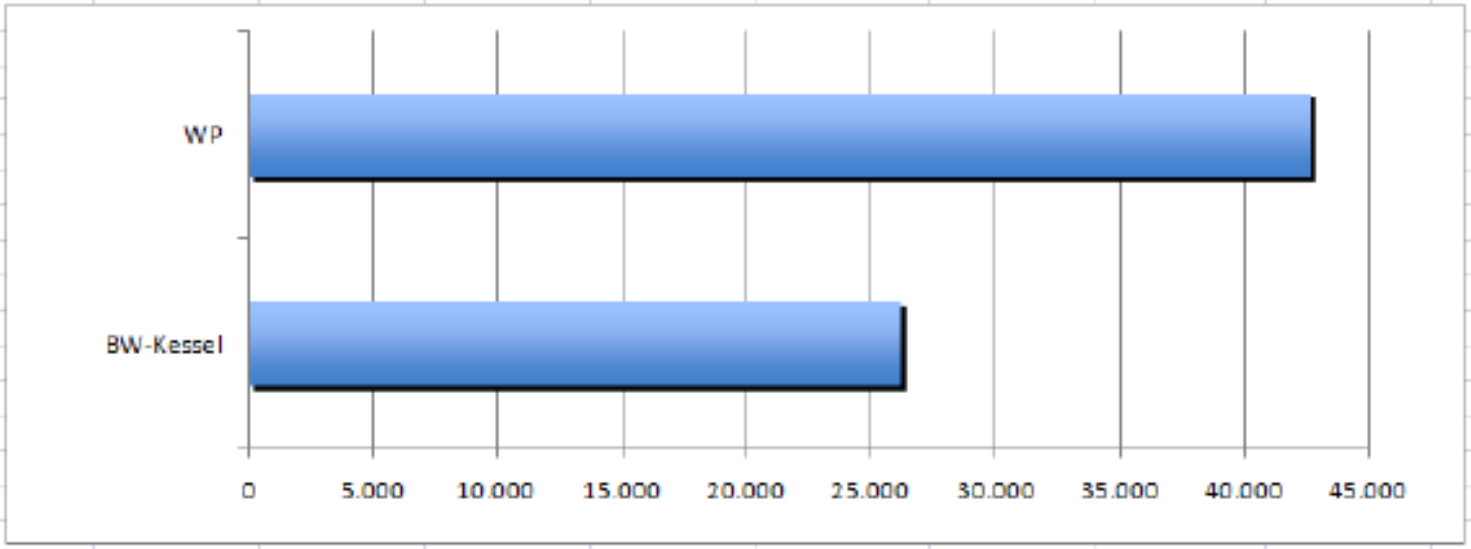
4 x 40.000,- Euro Brutto = 120.000,- Euro

Alternativ 3 Sole Wasser-Wärmepumpen
Je 68 kW
1700 m/90 ergibt 18 Bohrungen
mit je 6 m Abstand
nicht möglich.

Systemskizze



Wirtschaftlichkeitsvergleich für Wärmeerzeugungsanlagen nach VDI 2067	Variante BW-Kessel	Variante WP
Kapitalgebundene Kosten Euro/a	6.109	14.170
Verbrauchsgebundene Kosten (Brennstoffkosten) Euro/a	19.851	28.223
Betriebsgebundene Kosten Euro/a	200	200
	BW-Kessel	WP
Vollkosten Euro/a	26.160	42.593



Wärmepumpenanlage – Tiefenbohrung - Muster 1

2 x Vitocall 300 58,9 kW B0/W35

Bericht über die Einstellung der Regelung für die Wärmepumpenanlage

Vorhandene Einstellung: Erweitere Daten

Modus Autom. Umschaltung Außentemperaturabhängig

2 Verdichter
35 °C Grenztemperatur
Normheizlast 88,6 kW
Gefrierschutz -9°C
2. Wärmeerzeuger
Parallel kleiner 5°C

freigegeben nicht zwingend
1. Verdichter
2. Verdichter
Elektrische Heizung im Puffer freigeben

Heizkurvenendpunkt
-20 °C folgt 37°C
Anmerkung:
Zu hoch, Frage Abstand Fußbodenheizung?
Bei - 15°C max .RL –Temperatur 42 °C
Temperaturspreizung 50/42°C ?
Spreizung 1 K OK

Heizen/Kühlen

Mischer für Kühlung 0,5 K
Anmerkung Regler in den Wohnungen nicht abstellen!
Raum –Solltemperatur 20°C

WW-Michschaltung 35°C
2. Verdichter
Hysterese 4 K
Parallel Kühlung+ WW
60°C Max. 60 °C

Nacherwärmung	Nein (ohne Heizpatronen)
WW Sperre	Nein

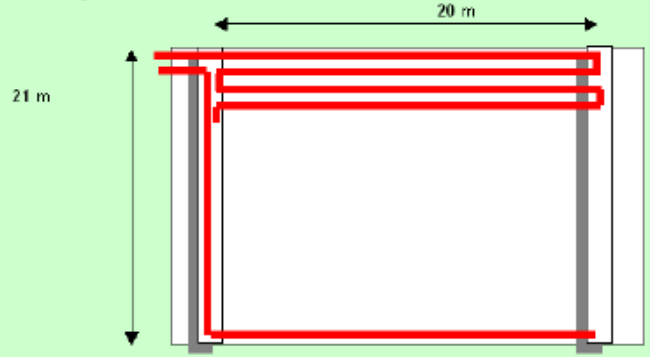
Als Großversuchsanlage für die Verlegung von Erdkollektoren mit Befeuchtung konnte das neue Eigenheim der Familie Lutz Langhardt am Viertelsberg in 04651 Bad Lausick genutzt werden.

Die erforderliche Heizlast wurde mittels Energieausweis ermittelt. Sie beträgt für das Einfamilienhaus mit 230 m² Nutzfläche 15,76 kW.
Mit der im IBL entwickelten Software wurden in Zusammenarbeit mit der ortsansässigen Fa. Elektro-Lehmann die Abmessungen und die Richtkosten des Erdkollektors ermittelt.

Langhardt

		Heizlast lt.E-Pass					**15.760**	**W**
(Befeuchtungseinrichtung nicht dargestellt)		**Zuschlag WWD**		**Personen**		3	750	**W**
		Sperrzeit		**Stunden**		2	**1.261**	**W**
		Verdampferleistung		**Leistungszahl**		4	**12.383**	**W**
Preise Rohr Fa. REHAU		**Entzugleistung**	30	W/m²	12.383	W	m²	413

590 m **Rohr Raugeo collect PE-XaSDR11, 32x2,9**
580 m **Verlegetiefe 1,2 m bis 1,5 m**



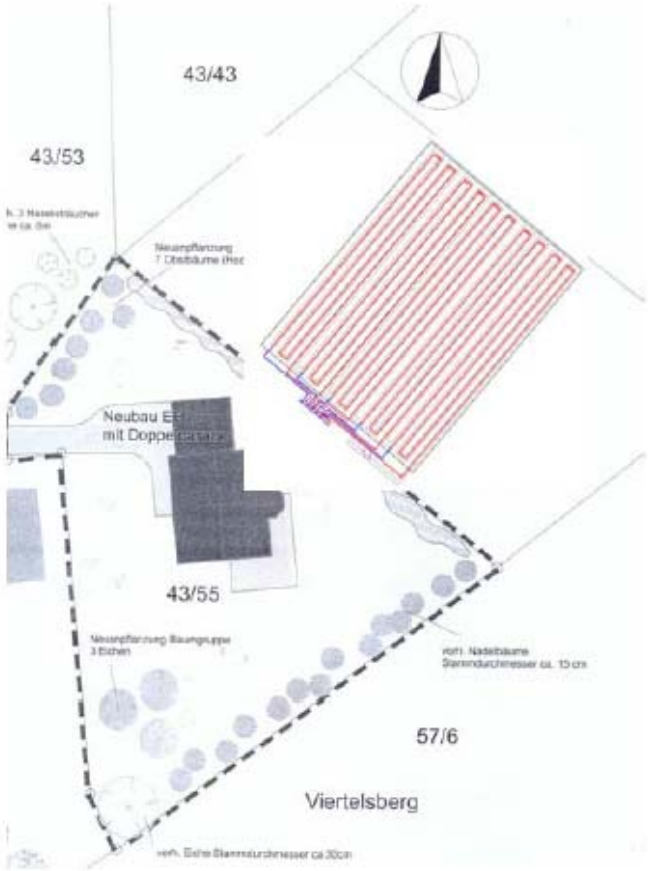
Abstand	**0,7**	**m**

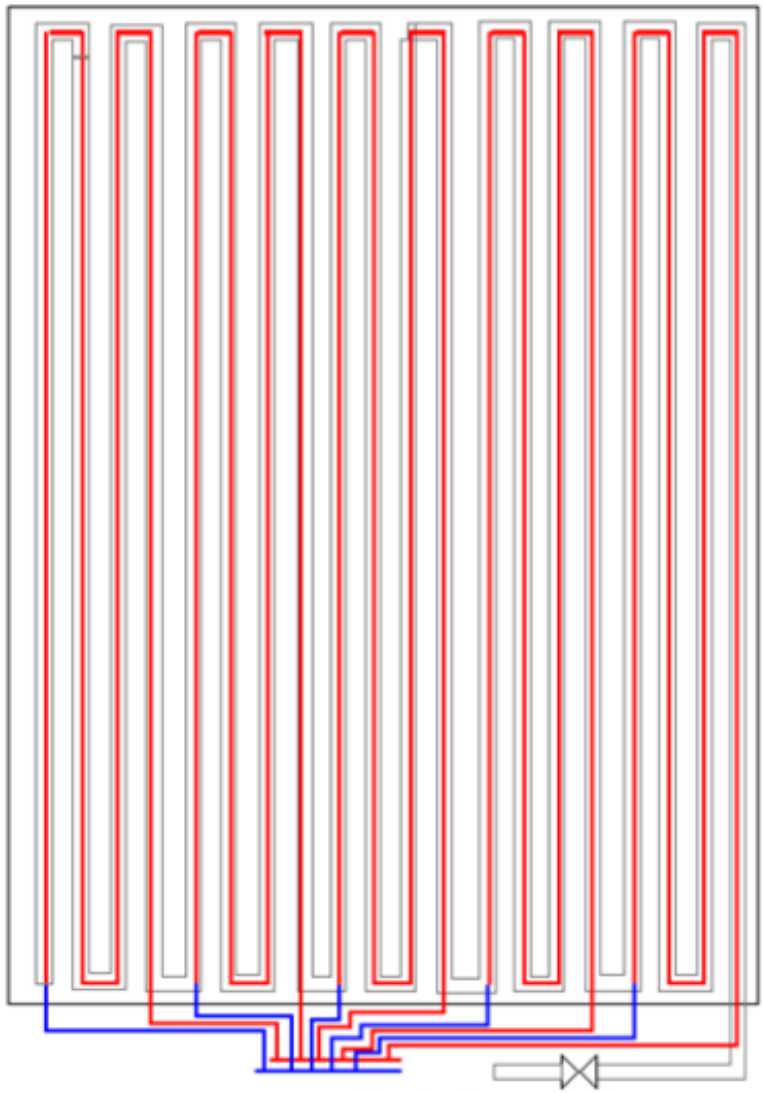
Preise			Euro/m	m	Netto	Brutto
RAUGEO	32x2,9 mm	Xa	3,90	580,00	2.262,00	2.691,78
Verteiler mit anschlussrohr	32x2,9	Solekreise 6	799,00			
Drainagerohr DN80	28,28		3,10 Euro/m	87,68	87,68	104,34
Vlies-Terram1000	11,0x4,5	1	87,00 Euro/St	87,00	87,00	103,53
Summe Rohr + Zubehör						2.899,65
Tiefbau	495 m²		10 Euro/m²		4953,38	5.894,52
Gesamtpreis						**8.794,17**

Ab September 2008 wurde das Gebäude mit der Wärmepumpenanlage und dem Erdkollektor (ohne Befeuchtung) beheizt. Folgende Betriebskosten wurden in der Heizperiode 2008/2009 ausgewiesen:

Stromkosten für die Wärmepumpenanlage:630,75 Euro/a
Einsparung an Abwassergebühren 200m² Dachfläche + versiegelte Fläche 200m²x2,- Euro/m²= 400,-Euro/a

	Kapitalkosten Euro	Jahreswärmekosten Euro/a	Jahresvollkosten Euro/a	Bemerkung
S/W Wärmepumpe Heizung L/W Wärmepumpe Warmwasser + Erdkollektor	23.500,- Annuität 14% =3.290 ,-	230,75	3.520,75	ENEV 2009 Wird erfüllt
Brennwertkessel +Schornstein +Erdgasanschluss +L/W Wärmepumpe Warmwasser	12.000,- Annuität 14% 1.680,-	2.370,- Wärmekosten 29.637 kWh/a lt. E-Pass 0.08 Euro/kWh	4.050,96	dgl.





Von der Absperrarmatur
auf der Wiese zum
hochgelegenen (+3m)
Regenwasserspeicher
mit 8000 l Inhalt am Haus

Erdkollektor
Fläche 32m x 24 m
Abstand 1 m
5 Sole-Kreise
Tiefe -1,3 m

Drainagerohr DN 50
Einstrangsystem
mit Vlies ummantelt
Tiefe -0,4 m