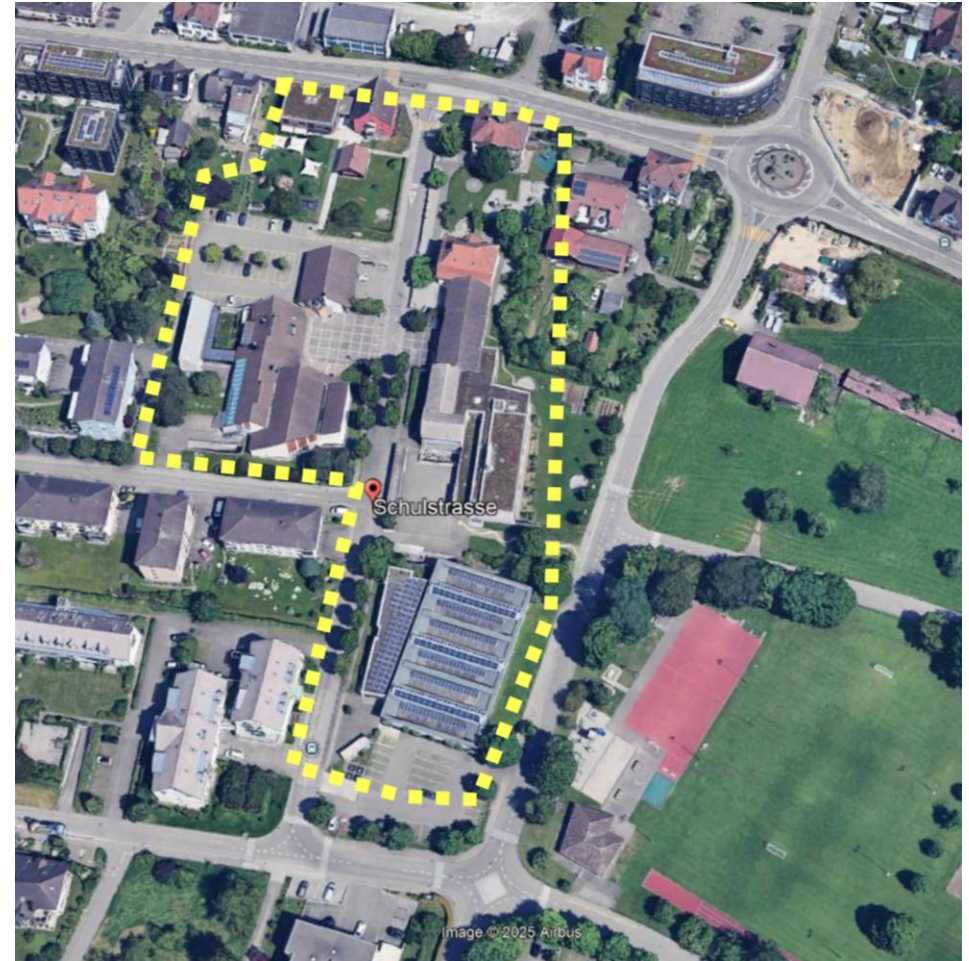




Energieverbund

Ausgangslage

- Ziel: Gemeinsames Energiesystem für Schule und Gemeinde
- Wärmeerzeugungsanlagen von Schule und Gemeinde sind in die Jahre gekommen. Lediglich neuester Bau der Schule und das Calimero werden durch Erdsonden-Wärmepumpen beheizt und erfordern keine Sanierung
- Machbarkeitsstudie soll bestes dafür geeignetes System evaluieren



Aktueller Stand

- Nach Auslegeordnung und 1. Lesung, Untersuchung von vier Best-Varianten:

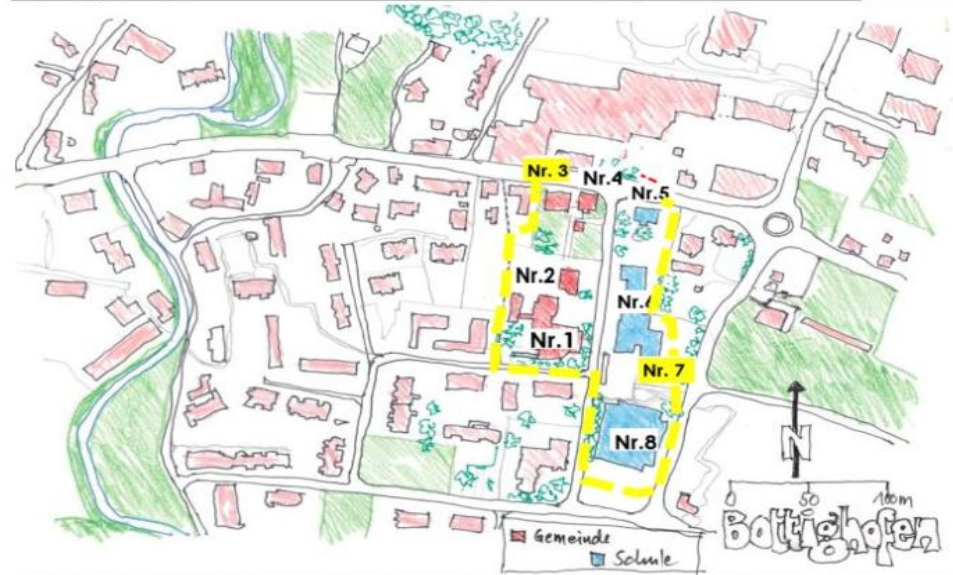
- Dezentrale Erdsonden-Wärmepumpe
- Holzsnitzelzentrale
- Seewasserfernwärme warm
- Seewasserfernwärme kalt

1. Aktueller Zustand

Heute werden die Gebäude mit Gasheizungen beheizt. Das Gas wird in absehbarer Zeit stillgelegt.
Einzig das Haus Nr. 3 Calimero und das Haus Nr. 7 Schulhaus-Anbau (gelb hinterlegt) haben bereits eine funktionierende Erdsondenwärmepumpe installiert. Diese werden belassen.

Heizsituation Aktueller Zustand

Nr.	Objektbezeichnung	Heizart	
Nr. 1	Gemeindehaus	Erdgas-Heizung	Polit. Gemeinde
Nr. 2	Feuerwehrdepot	An Gemeindehaus angeschlossen	Polit. Gemeinde
Nr. 3	Calimero (bleibt bestehen WP)	Erdsonden-Wärmepumpen-Heizung	Schul-Gemeinde
Nr. 4	Bärenhöhle	Erdgas-Heizung	Polit. Gemeinde
Nr. 5	Alter Kindergarten	Erdgas-Heizung	Schul-Gemeinde
Nr. 6	Schulhaus 1911, 1958 1996	Erdgas-Heizung	Schul-Gemeinde
Nr. 7	Schulhaus Anbau (bleibt bestehen WP)	Erdsonden-Wärmepumpen-Heizung	Schul-Gemeinde
Nr. 8	Sporthalle	Erdgas-Heizung	Schul-Gemeinde



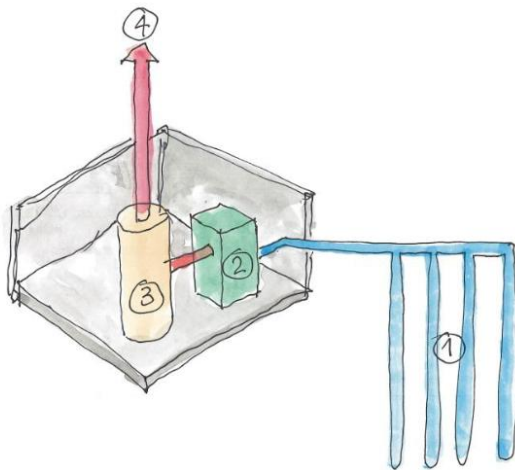
Konzeptskizze Variante 1: Erdsondenwärmepumpen

Skizzenbeispiel für «ein Gebäude» dargestellt.

Jedes Gebäude erhält seine eigene Erdsondenwärmepumpe mit den entsprechenden Erdsonden.

Mit den Erdsonden kann man im Winter heizen und im Sommer leicht kühlen (Freecooling)

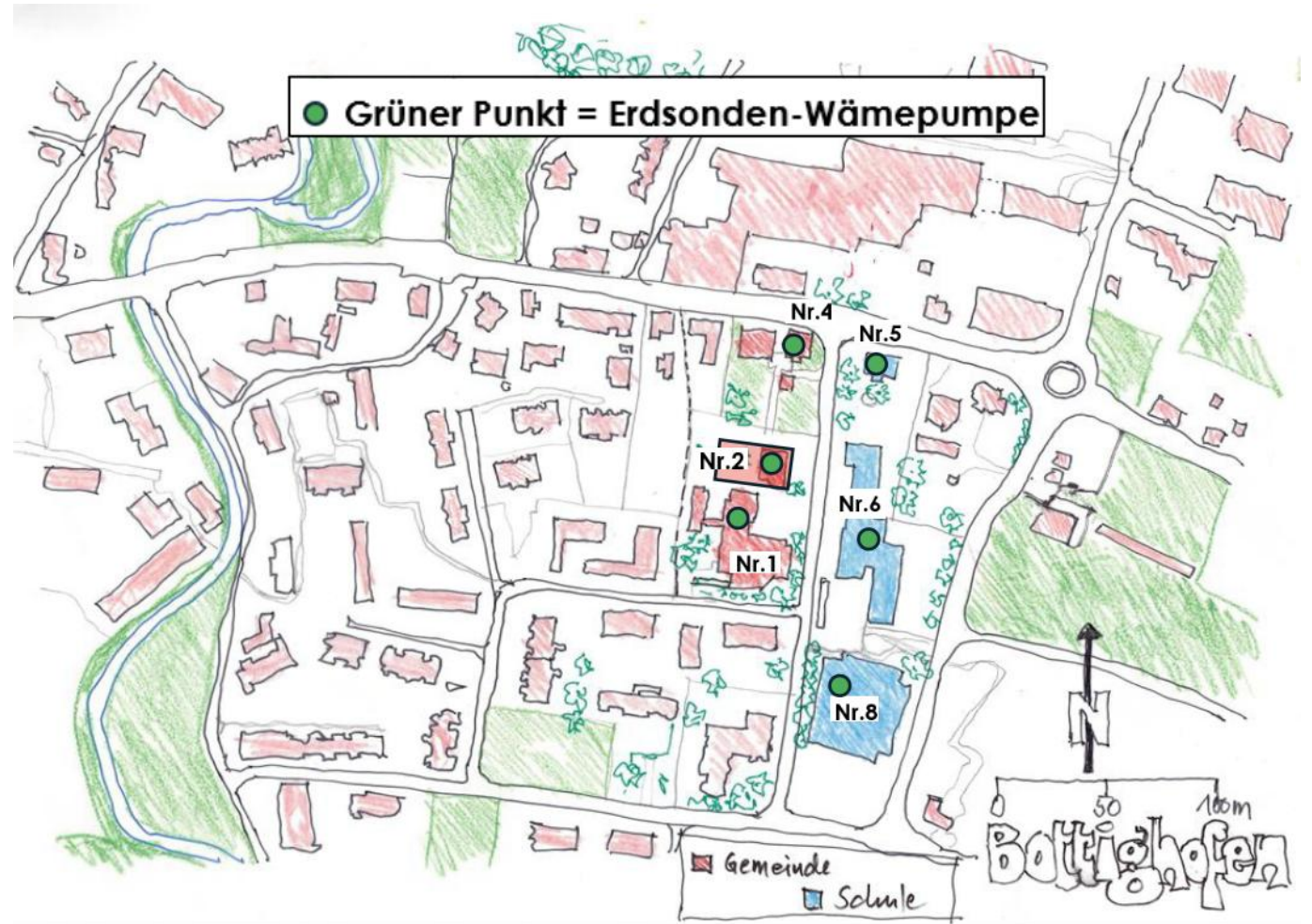
- 1 Erdwärmesonden (Es werden total rund 9'500m Erdsonden verbaut)
- 2 Wärmepumpe
- 3 Speicher
- 4 Wärmeabgabe ans Gebäude



Detailkosten siehe:

Holzschnitzel-Gebäude

Anhang S 1/25 bis 6/25



Konzeptskizze Variante 2: Holzschnitzelheizung

Beispiel Holzheizzentrale und 2 Gebäude

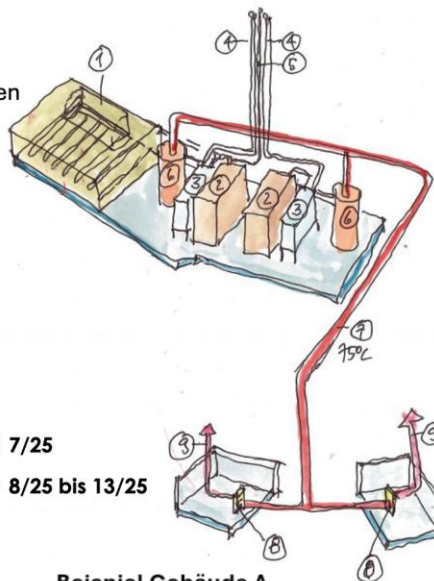
Der Bau der Holzschnitzelheizzentrale samt Filter und Holzschnitzelsilo im Untergrund ist kostspielig und teuer. Nur Dank dem offeriert günstigen Holzschnitzelpreis, dessen produzierte Energiemenge beim Ausgang der Holzkessel gemessen wird, ist dies eine wirtschaftlich interessante Variante.

Die Wärme wird ab der Heizzentrale mit Fernleitung in alle Gebäude geführt, wo sich ein Wärmetauscher befindet. Nach diesem Wärmetauscher wird die Wärme für die Raumwärme und die Warmwasserwärme verteilt.

Die Gebäude partizipieren proportional zu Ihrer bezogenen Heizleistung für die Erstellung der Holzheizzentrale und den jährlichen Unterhalt der Holzschnitzelheizung. Ob der Neubau auch an Nr. 1 angeschlossen werden soll, ist von der Grundrissgestaltung des Neubaus Nr. 2 abhängig und kann später entschieden werden. Das Haus Nr. 3 Calimero und Haus Nr. 7 Schulhaus-Anbau behalten ihre bereits installierte Erdsonden-Wärmepumpe.

Die Fernleitungen sind so dimensioniert, dass sie später angeschlossen werden können.

- 1 Holzschnitzelsilo versenkt (hinter Gemeindehaus) Es werden jährlich rund 900 Schnitzel m³ verbrannt.
- 2 Holzschnitzelheizkessel (2 Stk)
- 3 Abgasfilter (2Stk)
- 4 Abgaskamin (2 Stk)
- 5 Abluft Holzschnitzelsilo (1 Stk)
- 6 Speicher (2 Stk)
- 7 Fernwärmeleitung zu den Gebäuden
- 8 Wärmetauscher im Gebäude
- 9 Wärmeabgabe ans Gebäude

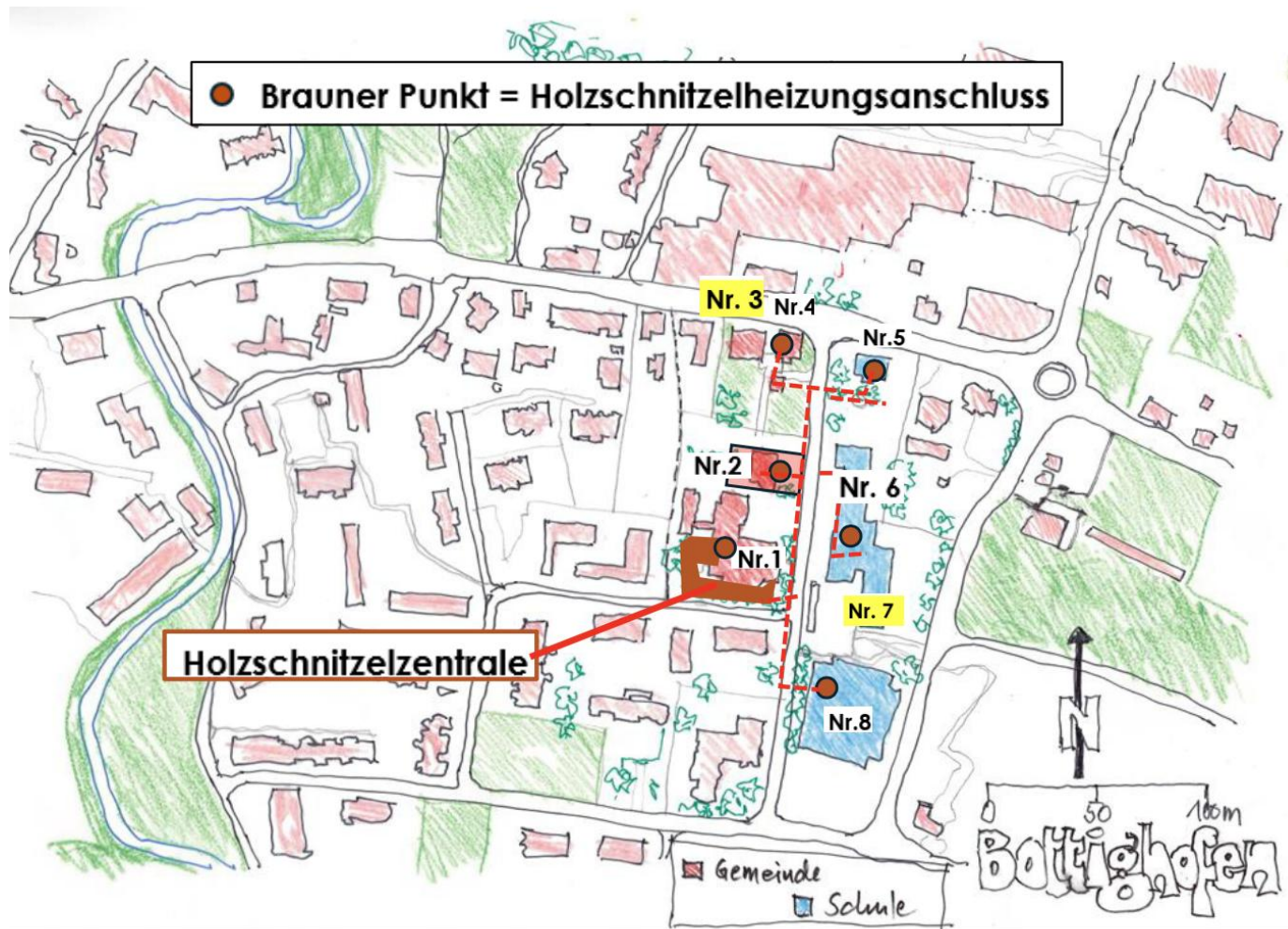


Detailkosten siehe:

Holzschnitzel-Zentrale	Anhang S 7/25
Geb. Holzsnitzelanschluss	Anhang S 8/25 bis 13/25

Beispiel Gebäude A

Beispiel Gebäude B



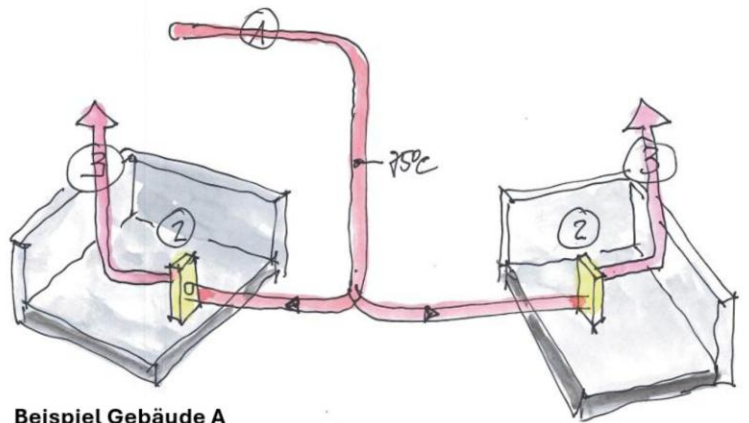
Konzeptskizze Variante 3 Seewasser-Fernwärme WARM

Beispiel 2 Gebäude

Herr Fabian Munz (REKA) regte an, die Energie aus dem Bodensee zu gewinnen. Damit in jedem Gebäude keine Wärmepumpe, sondern nur noch ein einfacher Wärmetauscher (analog Holzschüttelheizung) eingebaut werden muss. Das Heizwasser der Fernleitung wird zentral mit einer Spezial-Wärmepumpe auf 75°C erwärmt. Die Wärme wird ab der Unterstation mit Fernleitung in alle Gebäude geführt, wo sich der Wärmetauscher befindet. Nach diesem Wärmetauscher wird die Wärme für die Raumwärme und die Warmwasserwärme verteilt. Für dieses System wurden einmalige Anschlusskosten und jährliche Energiekosten definiert.

Ob der Neubau auch an Nr. 1 angeschlossen werden soll, ist von der Grundrissgestaltung des Neubaus Nr. 2 abhängig und kann später entschieden werden, Für die Versorgungssicherheit ist der Seewasser-Fernwärmelieferant zuständig.

- 1 Seewasser warm 70... 75°C
- 2 Wärmetauscher im Gebäude
- 3 Wärmeabgabe ans Gebäude

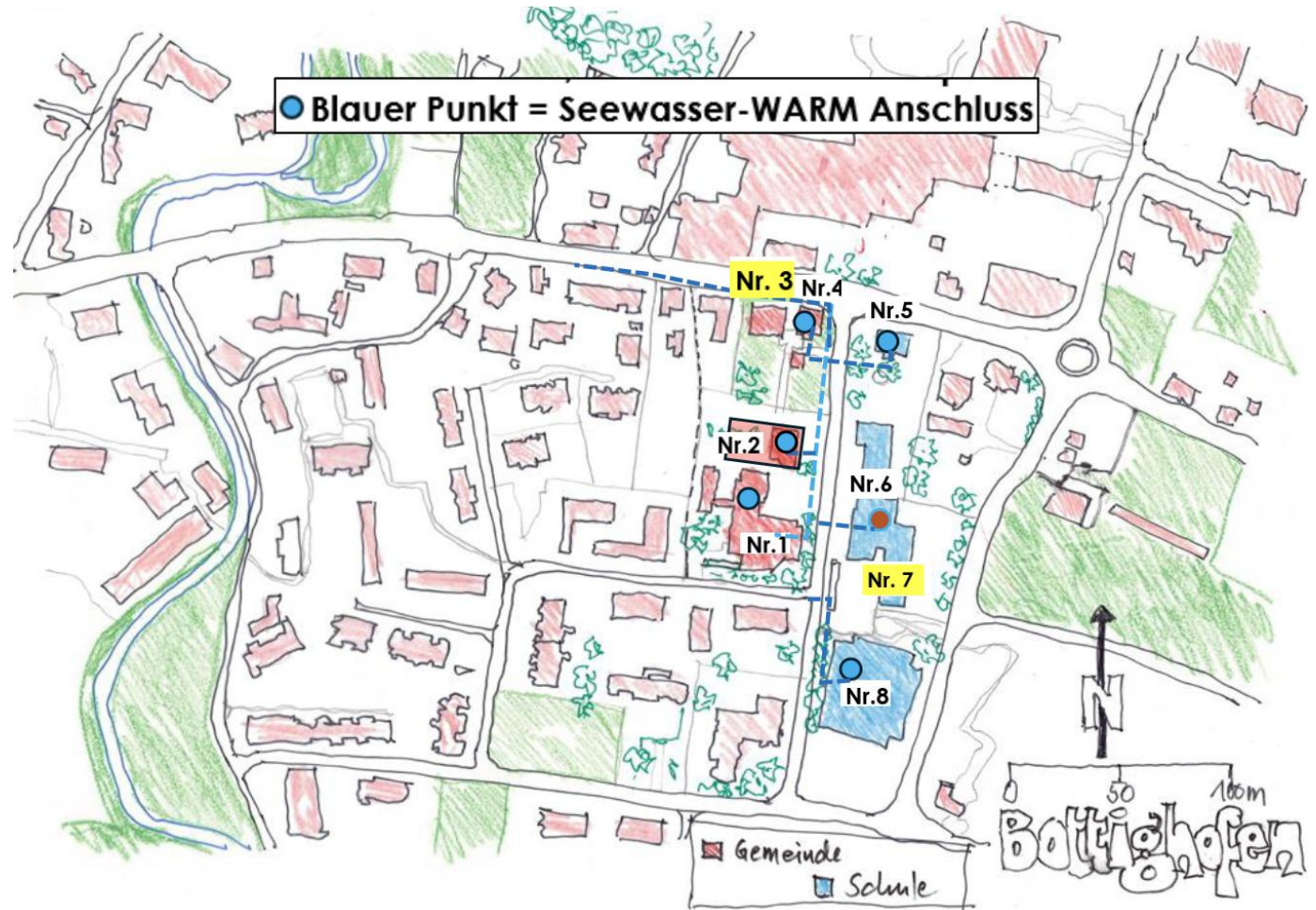


Beispiel Gebäude A

Beispiel Gebäude B

Detailkosten siehe:

Fernwärme WARM Gebäude Anhang S 14/25 bis 19/25



Nutzwertanalyse

Mit einer Nutzwertanalyse können «monetäre» und «nicht monetäre» Kriterien miteinander verglichen und beurteilt werden.

Eine Nutzwertanalyse muss zwingend miteinander diskutiert werden um zu einem einvernehmlichen Entschluss des Entscheidungsträgers zu kommen.

NUTZWERTANALYSE

Qualitative (nicht monetäre) Gesichtspunkte:

Punkte (Pt): 1 bis 10 (1 = sehr schlecht, 10 = sehr gut)

		Variante 1 Wärme- pumpen		Variante 2 Holz- schnittzel		Variante 3 Seewasser WARM		Variante 4 Seewasser KALT	
	Gewichtung (%)	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert
- Komplexität der Anlage	20	8.0	1.60	6.0	1.20	9.0	1.80	7.0	1.40
- Möglichkeit des etappenweisen Vorgehens (Ausbau)	20	10.0	1.00	5.0	0.50	6.0	0.60	6.0	0.60
- Versorgungsrisiko der Variante	10	10.0	1.00	9.0	0.90	8.0	0.80	8.0	0.80
- Bedienerfreundlichkeit im Objekt	10	7.0	0.70	8.0	0.80	9.0	0.90	7.0	0.70
- Feinstaubemissionen in die Umgebung	10	10.0	1.00	4.0	0.40	10.0	1.00	10.0	1.00
- Abhängigkeit von Dritten	20	10.0	2.00	8.0	1.60	6.0	1.20	6.0	1.20
- Ästhetik	10	10.0	1.00	5.0	0.50	10.0	1.00	10.0	1.00

Total rein qualitative (Nicht monetäre) Nutzwertpun	100	8.30	5.90	7.30	6.70
--	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Wirtschaftliche (monetäre) Gesichtspunkte:

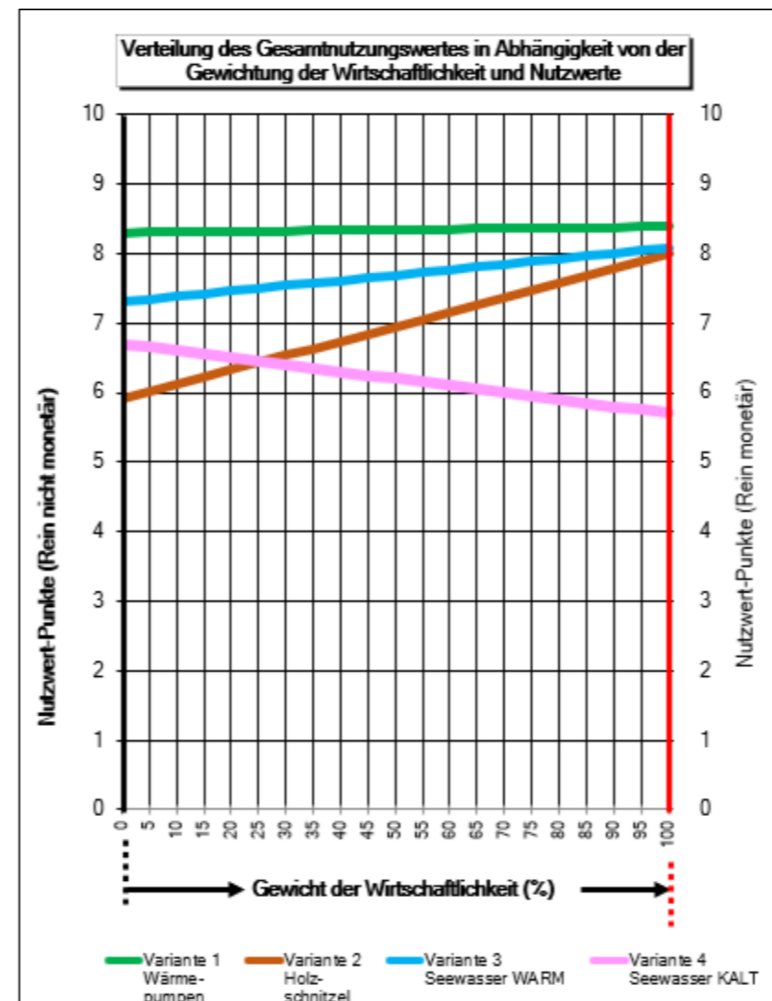
	Gewichtung (%)	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert	Pt	Nutzwert
- Investitionskosten Heute (Anfangsinvestitionen)	5	4.8	0.24	2.0	0.10	10.0	0.50	7.7	0.39
- Jahresbetriebskosten	45	9.7	4.37	10.0	4.50	9.8	4.40	7.0	3.15
- Jährliche Energiekosten	30	8.5	2.54	10.0	3.00	3.9	1.18	3.0	0.90
- Jährliche Wartungskosten	20	6.2	1.24	2.0	0.40	10.0	2.00	6.3	1.27

Total wirtschaftliche (rein monetäre) Nutzwertpunkte	100	8.39	8.00	8.08	5.70
---	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

In der Grafik sind die einzelnen Varianten, nach unterschiedlicher Gewichtung dargestellt. Will man seine Auswahl nur nach Wirtschaftlichen Kriterien aussuchen, muss die Variante mit der höchsten Punktezahl bei 100% Wirtschaftlichkeit (Rechte y-Achse) gewählt werden

Es lohnt sich, die getroffene Wahl nochmals zu hinterfragen. Das Diagramm ist lediglich ein Hilfsmittel !

Diagramm Nutzwertanalyse



Zwischenentscheid

- Wärmepumpen mit Erdsonde für die Phase Vorprojekt, weil:
 - Dezentrale Lösung und somit höhere Flexibilität in Umsetzung
 - Dieser Ansatz in der Nutzwertanalyse am besten abschneidet
- Nach möglicher positiver Urnenabstimmung: Check Stand Seewassernutzung und Entscheid für definitive Realisierung
- Finanzierung: Über die Projekte. Weitere Bestandesbauten allenfalls etappiert über die kommenden Jahre (Schule)