PSB-Technik GmbH
Ingenieurbüro für
technische Gebäudeausrüstung

Konzept der Wärmeerzeugung
Staatliche Realschule Riedenburg



Auftraggeber: **Landkreis Kelheim**

Erstellt von: **Karl Bergbauer, Lara Stich**
Ingenieurbüro PSB-Technik GmbH

Erstellt am: **10.06.2026**

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung 3
2 Übersicht der Gebäudeheizlasten 4
3 Übersicht Wärmeerzeugung im Bestand 5
4 Anpassung Hackschnitzelheizung Bestand 7
5 Variantenvergleich 8
5.1 Variante 1 – Erweiterungsneubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe 8
5.2 Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit zwei Hackschnitzelkessel 10
5.3 Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage 12
5.4 Variante 4 – Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe 15
6 Vor- und Nachteile der Varianten 17
7 Grobkostenschätzung ohne Nebenkosten 19
8 Überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung 21
9 Fazit 22

1 Aufgabenstellung

Die staatliche Realschule Johann-Simon-Mayr in Riedenburg soll in Richtung Süden um einen Erweiterungsneubau erweitert werden. Der Erweiterungsneubau wird auf dem jetzigen Parkplatz im Süden errichtet und ist über einen Verbindungsgang mit dem Bestandsgebäude verbunden. Für die Abdeckung der benötigten Gebäudeheizlast ist ein Variantenvergleich unter Einsatz von CO2-neutralen Wärmeerzeugern zu erarbeiten.

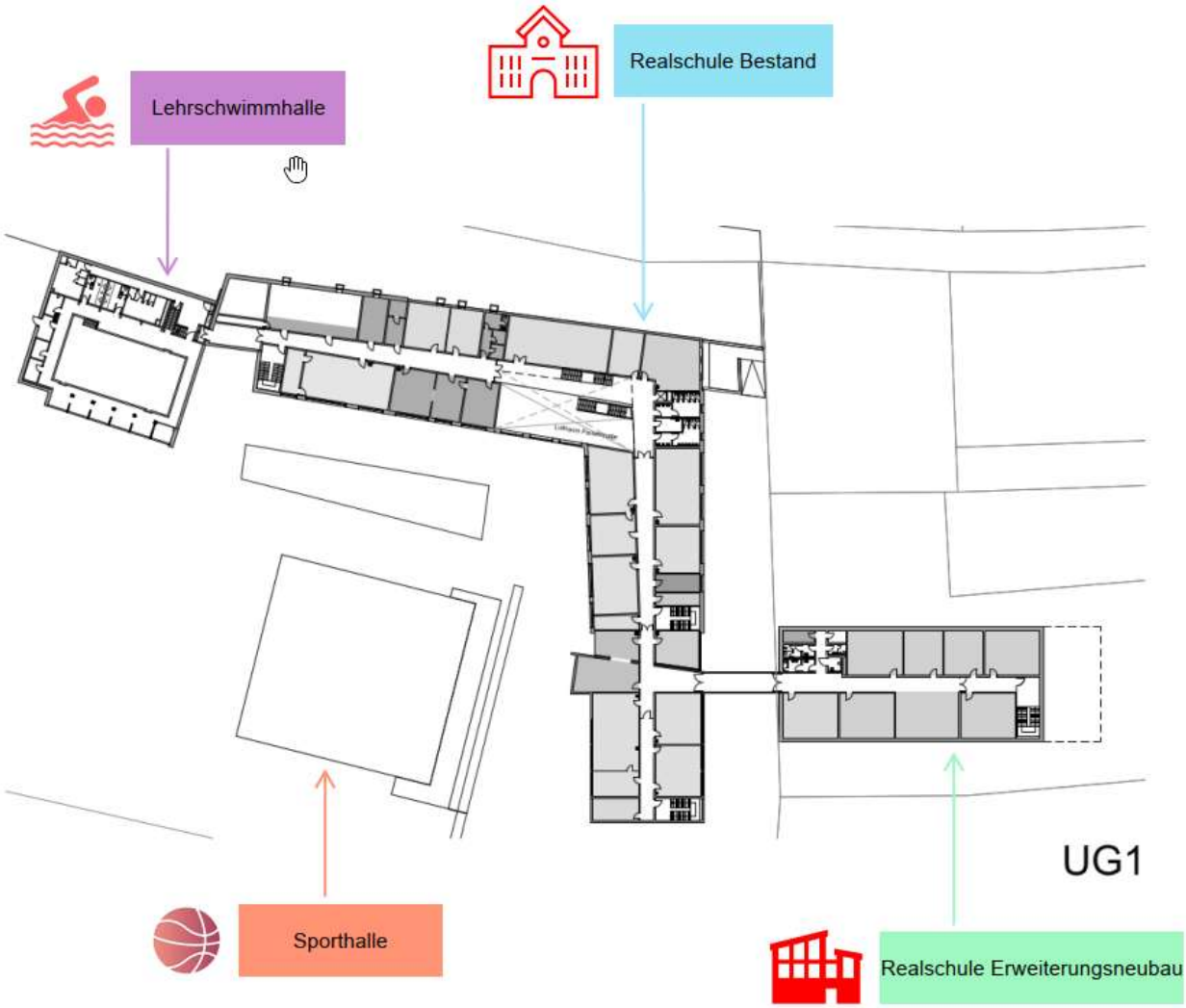


Abbildung 1: Lageplan mit den Gebäudeteilen

2 Übersicht der Gebäudeheizlasten

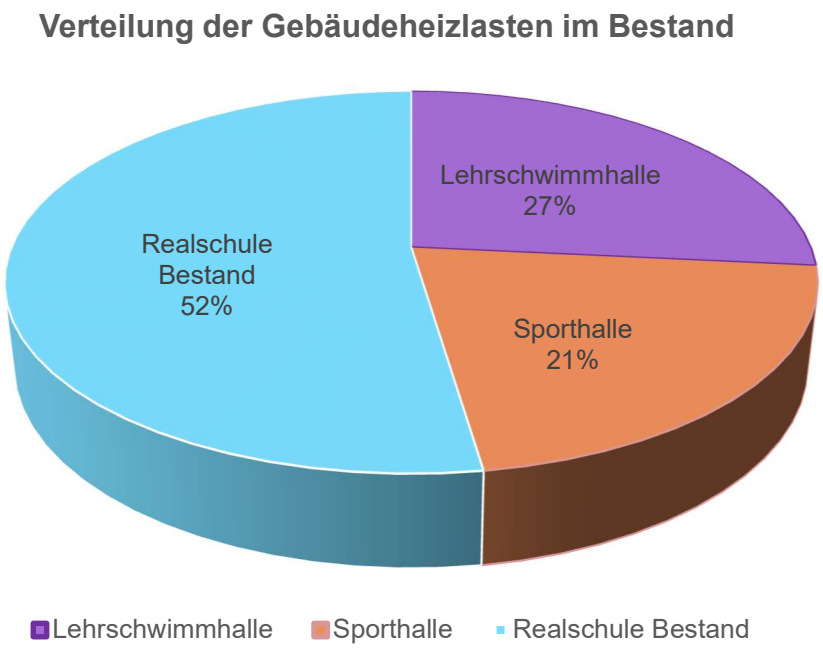


Abbildung 2: Verteilung der Gebäudeheizlasten

Die vorläufige Heizlastberechnung für den Erweiterungsneubau ergibt eine Gebäudeheizlast von ca. 60 kW. Die neue Gebäudeheizlast für den Schulcampus erhöht sich für den gesamten Schulcampus somit auf ca. 866 kW.

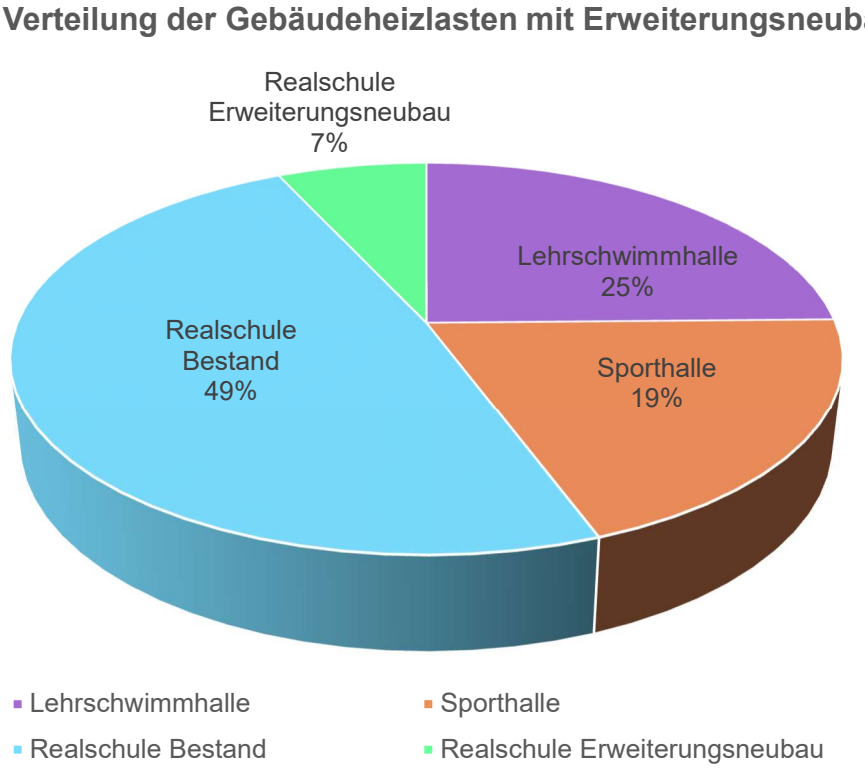


Abbildung 3: Verteilung der Gebäudeheizlasten mit Erweiterungsneubau

3 Übersicht Wärmeerzeugung im Bestand

Folgende Wärmeerzeugerleistungen waren im bisherigen Bestand vorhanden:

- Hackschnitzelheizkessel: 540 kW
- Wärmepumpe Bestand: 53 kW
- Gasbrennwertkessel Sporthalle: 170 kW
- Wärmeerzeugerleistung gesamt: 763 kW

Der in der Sporthalle eingesetzte Gasbrennwertkessel wurde auf Grund eines nicht reparablen Defektes außer Betrieb genommen. Die benötigte Heizlast für die Schule, Sporthalle und Lehrschwimmhalle im Bestand übersteigt die installierte Kesselleistung deutlich. Derzeit beträgt die fehlende Wärmeerzeugerkapazität ca. 26 % der Gesamtwärmeleistung. In der Heizperiode 2025/26 zeigte sich die fehlende Kesselleistung deutlich bei Außentemperaturen ab -10 °C. Nach Auskunft des Hausmeisters Herrn Schröter ist die Vorlauftemperatur des Hackschnitzelkessels im Dauerbetrieb bis auf ca. 60 °C gesunken. Der Sollwert von 80°C konnte nicht mehr erreicht werden.

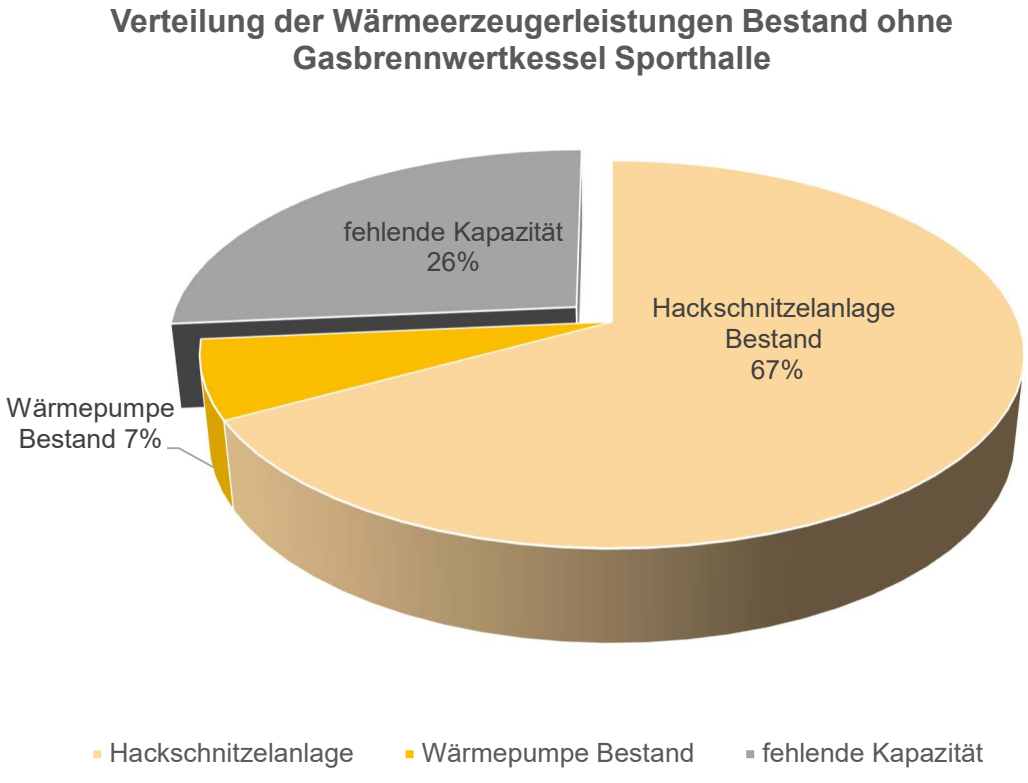


Abbildung 4: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Bestand ohne Gasbrennwertkessel Sporthalle

Durch den Erweiterungsneubau wird die Lücke in der Wärmeerzeugungskapazität noch vergrößert.

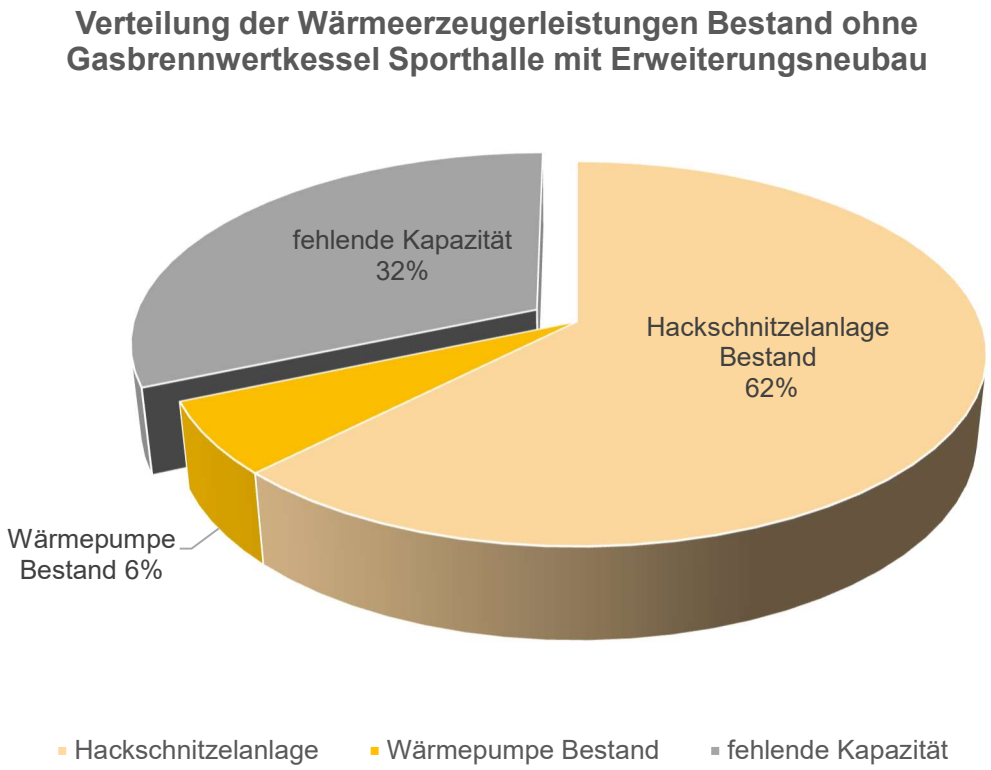


Abbildung 5: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Bestand ohne Gasbrennwertkessel Sporthalle mit Erweiterungsneubau

Unter Berücksichtigung des Erweiterungsneubaus ergibt sich eine fehlende Kapazität von ca. 263 kW.

4 Anpassung Hackschnitzelheizung Bestand

Als grundlegende Möglichkeit wurde untersucht ob der vorhandene Hackschnitzelkessel im Bestand durch einen zusätzlichen bzw. einen größeren Biomassekessel erweitert oder ausgetauscht werden kann, um sowohl die bestehenden Gebäudeteile als auch den Erweiterungsneubau zu versorgen. Eine Erhöhung der Nennwärmeleistung durch den Einsatz neuer Biomassekessel ist aufgrund von Einschränkungen beim Platzbedarf nicht realisierbar. Dies wurde im Rahmen eines Vor-Ort-Termins gemeinsam mit dem Kesselhersteller überprüft.

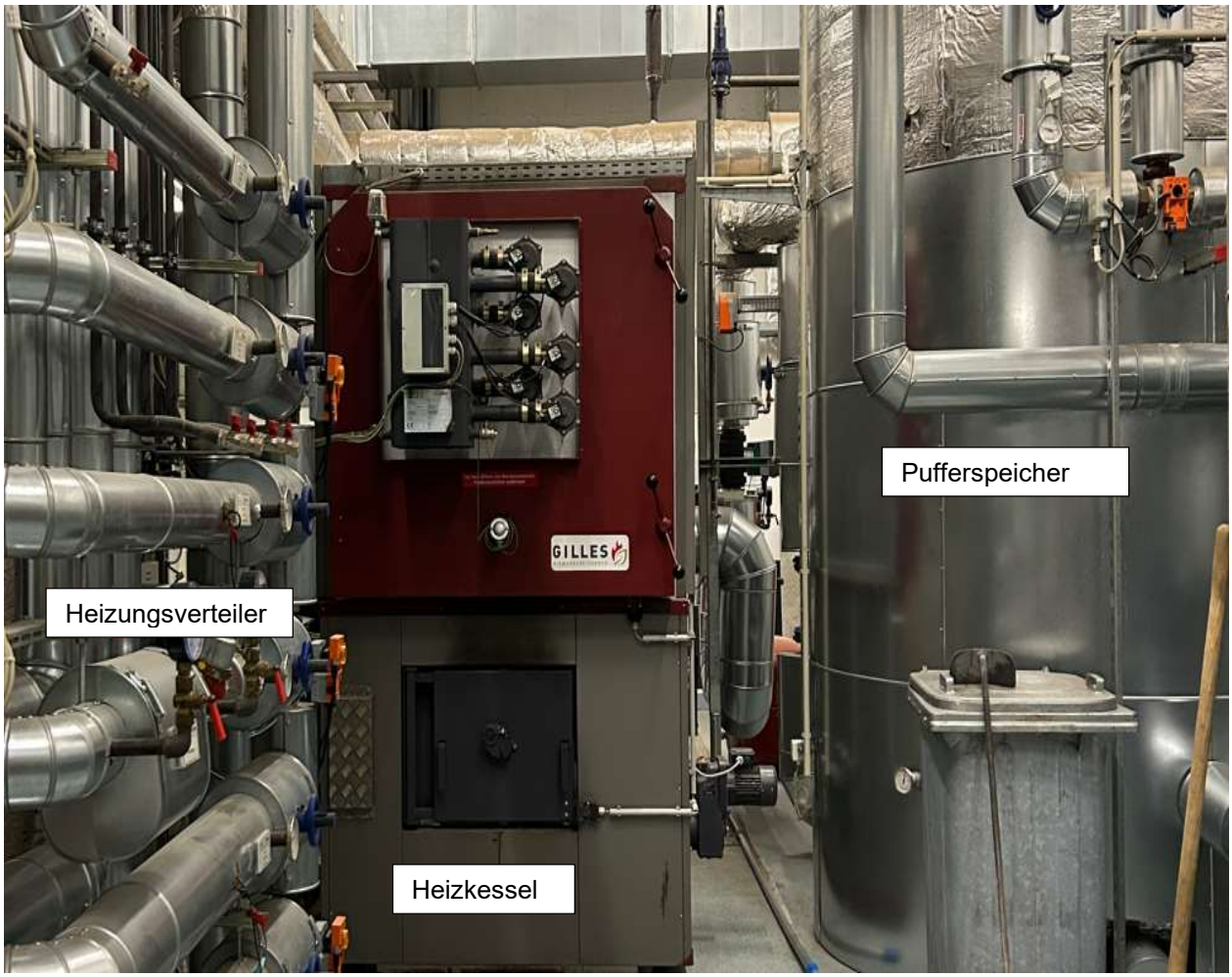


Abbildung 6: Platzbedarf im bestehenden Heizraum

5 Variantenvergleich

Für die Bewertung der möglichen Wärmeversorgungssysteme wurde ein Variantenvergleich durchgeführt. Hierzu wurden vier Versorgungsvarianten anhand technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Kriterien analysiert. Ziel des Variantenvergleichs ist die Ermittlung einer unter den gegebenen Rahmenbedingungen wirtschaftlich vertretbaren und nachhaltigen Lösung für die Wärmeversorgung.

5.1 Variante 1 – Erweiterungsneubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe

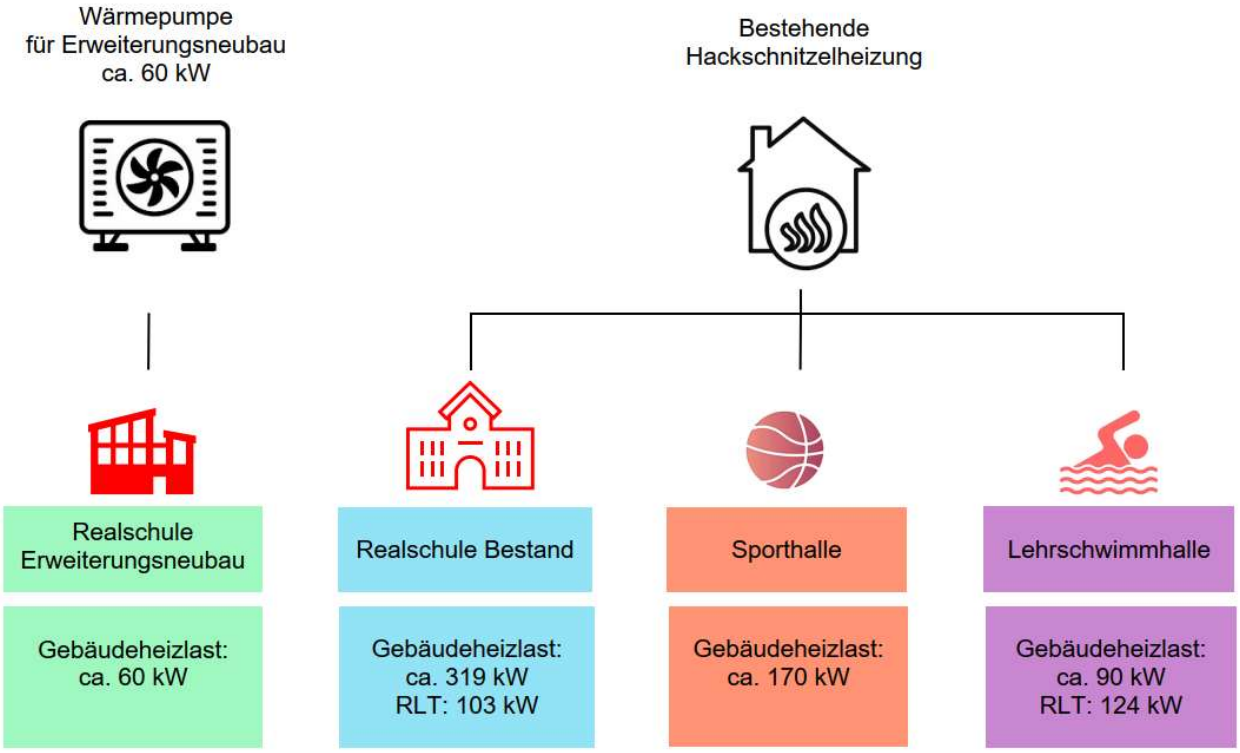


Abbildung 7: Variante 1 – Erweiterungsneubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe

Bei Variante 1 werden die bestehenden Gebäude weiterhin über die Heizzentrale im Bestand versorgt. Für den Erweiterungsneubau wird hier eine Luft/Wasser-Wärmepumpe für Außenaufstellung mit natürlichem Kältemittel R290 (Propan) eingeplant. Sie wird im Bereich des Parkplatzes Richtung Staatsstraße St2230 aufgestellt. Von der Außeneinheit verläuft eine Leitung direkt in die neue Technikzentrale im U2 des Erweiterungsneubaus. Die Wärmepumpe wird mit Systemtemperaturen von VL/RL 45/35°C betrieben. Für den Betrieb der Wärmepumpe kann in dem Zeitraum von ca. April bis Oktober anteilig der Eigenstrom der PV-Anlage genutzt werden.

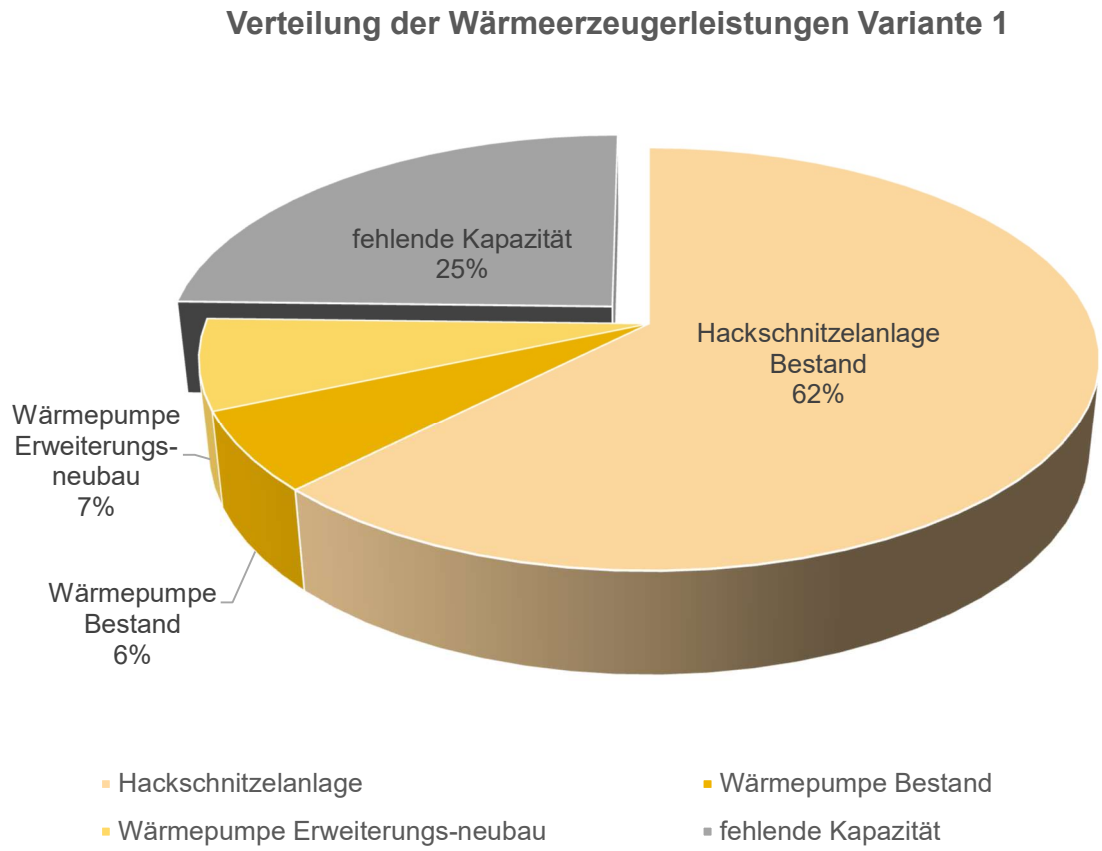


Abbildung 8: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Variante 1 - Erweiterungsneubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe

Die fehlende Wärmeerzeugerkapazität von ca. 25 % der Gesamtwärmeleistung kann bei dieser Variante nicht ausgeglichen werden, was zur Folge hat, dass bei Außentemperaturen ab -10 °C, die Sollwerttemperatur von 80°C nicht mehr erreicht wird. Der ausgefallene Spitzenlastkessel der Sporthalle bleibt weiter ungedeckt.

Auf Grund der verbleibenden negativen Wärmeerzeugerkapazität von ca. 170 kW sollte diese Variante nicht weiterverfolgt werden.

5.2 Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit zwei Hackschnitzelkessel

Bei Variante 2 wird eine gemeinsame Versorgung der Bestandsgebäude zusammen mit dem Erweiterungsneubau vorgesehen. Hierfür wird eine neue Heizzentrale für zwei Hackschnitzelkessel mit je 450 kW, zwei Pufferspeichern mit je 25 m³ und einem Hackschnitzellager von etwa 300 m³ errichtet.

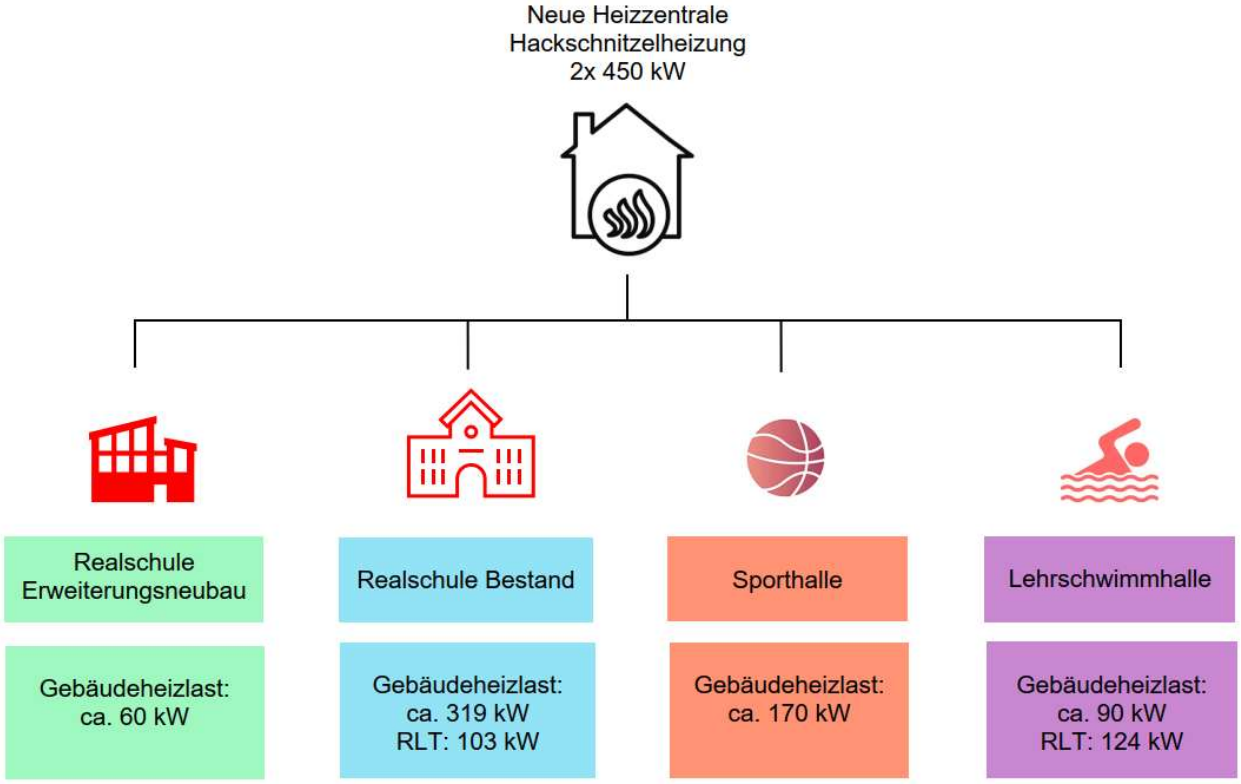


Abbildung 9: Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit Hackschnitzelkessel

Die Abmessungen des Heizhauses betragen ca. L/B/H 19/14/6 m. Die Heizzentrale ist im Bereich zwischen der Lehrschwimmhalle und der Sporthalle vorgesehen, um die Nahwärmeleitung in den bestehenden Heizraum möglichst gering zu halten. Die Anbindung des Erweiterungsneubaus erfolgt über eine neue Heizungsverteilleitung, die vom bestehenden Heizraum im Flur des Bestandsgebäudes zum Erweiterungsneubau geführt wird.



Abbildung 10: Skizze Lageplan Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit Hackschnitzelkessel

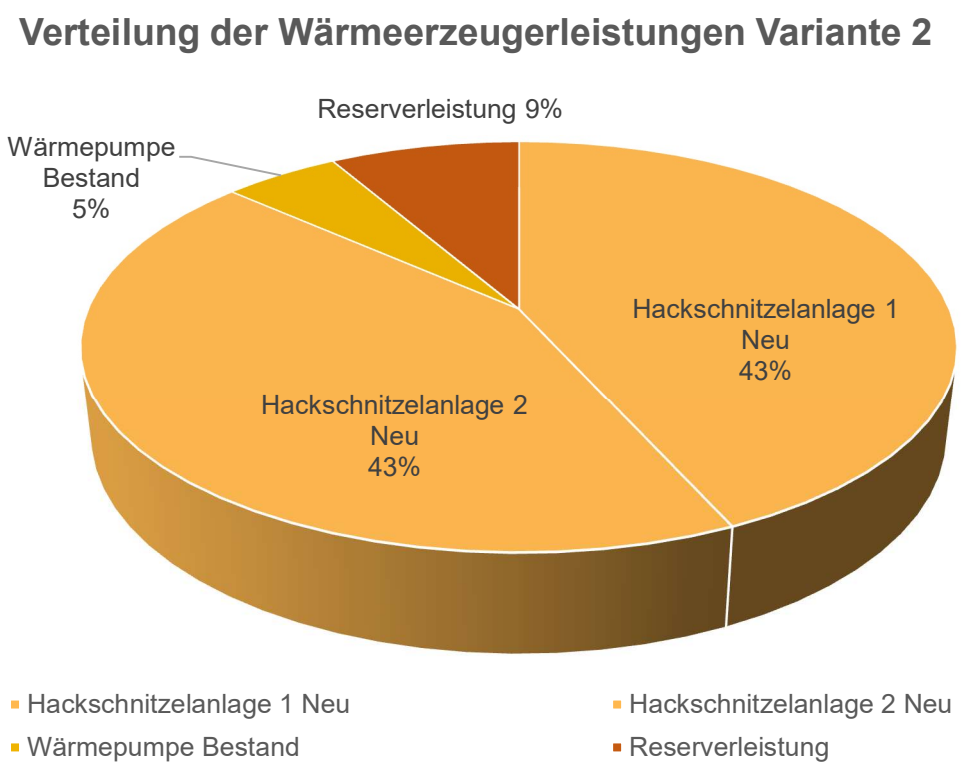


Abbildung 11: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit Hackschnitzelkessel

Die fehlende Wärmeerzeugerkapazität des ausgefallenen Spitzenlastkessels der Sporthalle wird bei dieser Variante gedeckt und die installierte Wärmeerzeugerkapazität ist für die Beheizung der Gebäude ausreichend. Es ergibt sich eine Reservekapazität von ca. 9 % der Gesamtwärmeleistung.

5.3 Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage

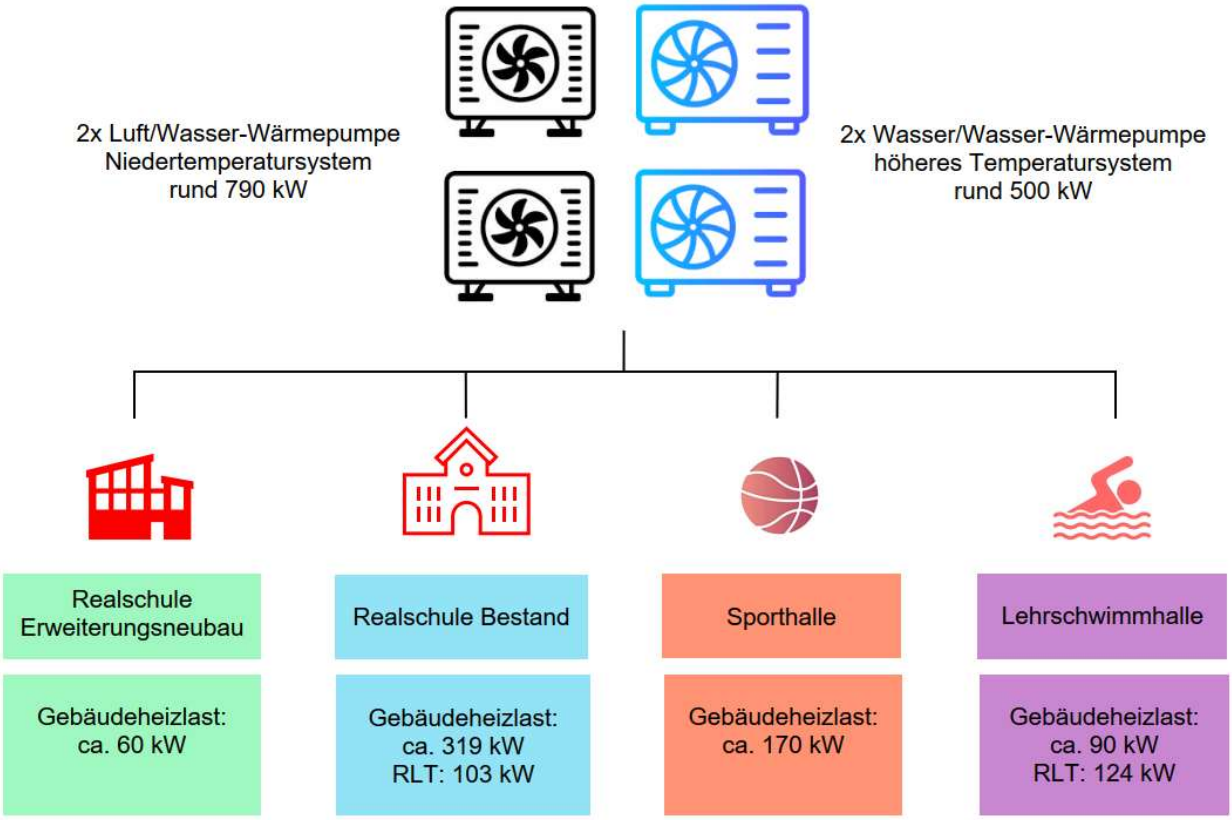


Abbildung 12: Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage

Die Variante 3 sieht ein reines Wärmepumpensystem für die Bestandsgebäude und den Erweiterungsneubau vor. Die Luft/Wasser-Wärmepumpen (Außenaufstellung) werden aus Effizienzgründen mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen (Innenaufstellung) kombiniert. Dabei wird ein zweistufiges Temperaturniveau realisiert. Die Luft/Wasser-Wärmepumpen werden wie die Heizzentrale in Variante 2 zwischen der Lehrschwimmhalle und der Sporthalle eingeplant. Es führt eine Nahwärmeleitung in den bestehenden Heizraum. Dort sind die Wasser/Wasser-Wärmepumpen aufgestellt. Der bestehende Hackschnitzelkessel wird demontiert. Die Anbindung des Erweiterungsneubaus erfolgt über eine neue Heizungsverteilleitung, die vom bestehenden Heizraum im Flur des Bestandsgebäudes zum Erweiterungsneubau geführt wird.

Der Gesamtstrombedarf der Wärmepumpen liegt bei etwa 440 kW. Gemäß Elektroplaner beträgt die aktuell zur Verfügung stehende Elektroleistung etwa 100 kW. Für den Betrieb der o.g. Wärmepumpen wäre eine neue Trafostation notwendig.

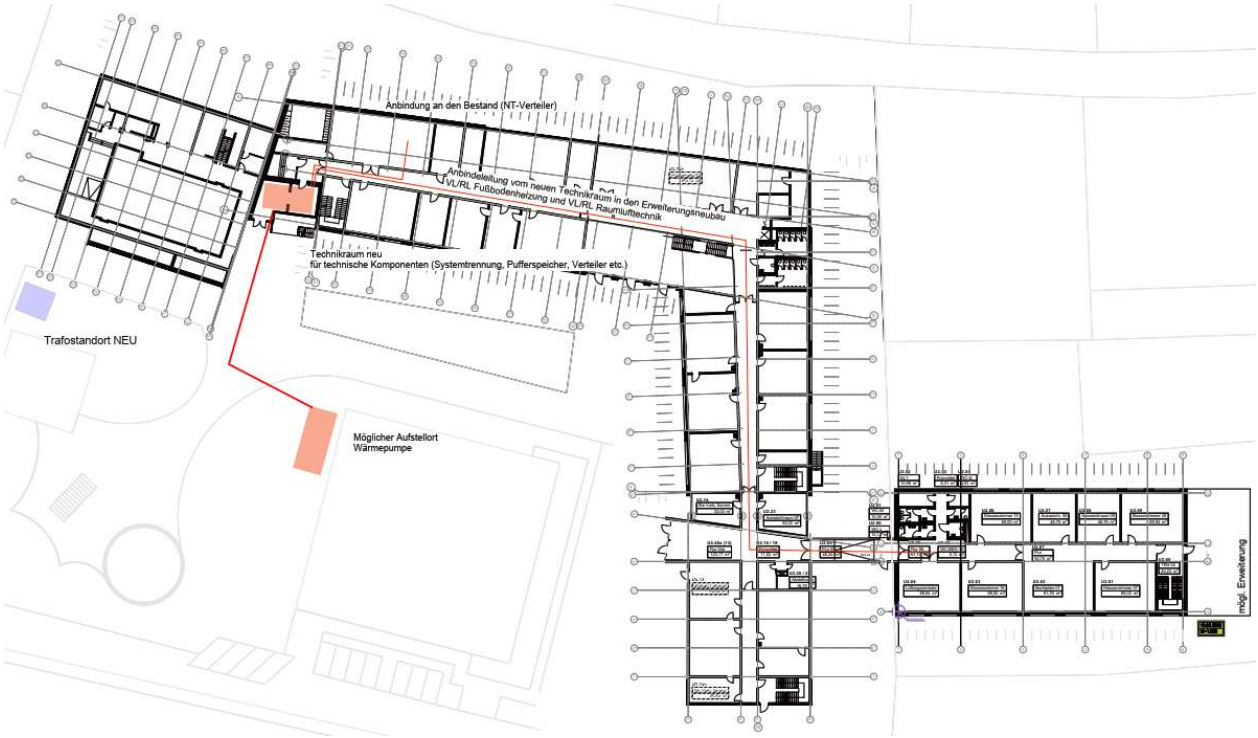


Abbildung 13: Skizze Lageplan Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage

Wärmepumpen im Niedertemperatursystem (< 45 °C)

Die Niedertemperatur-Wärmepumpen werden als Luft/Wasser-Wärmepumpen ausgeführt und im Außenbereich aufgestellt. Sie nutzen die Umgebungsluft als regenerative Wärmequelle und erzeugen ein mittleres Temperaturniveau, das im Bereich der Vorlauftemperaturen der Fußbodenheizung liegt. Die erforderliche Wärmeleistung der 1. Wärmepumpenstufe beträgt rund 790 kW. Die Luft/Wasser-Wärmepumpen speisen in den Pufferspeicher ein, der gleichzeitig als hydraulische Weiche fungiert:

- 1. Stufe: die Heizkreise des Niedertemperatursystems werden mit < 45°C direkt versorgt.
- Zusätzlich werden die erforderlichen Wärmemengen für die Wärmepumpen mit höherem Temperaturniveau bereitgestellt.

Wärmepumpen höheres Temperatursystem (< 75 °C)

Zu den Verbrauchern mit höherem Temperatursystem zählt zum Beispiel die Lehrschwimmhalle. Für die Bereitstellung der höheren Vorlauftemperaturen wird das von den Niedertemperatur-Wärmepumpen (COP 2,7 bis 3) bereitgestellte Temperaturniveau genutzt und mit sehr effizienten Wasser/Wasser-Wärmepumpen (COP >4,5) weiter angehoben. Im Mittel kann damit auch für das höhere Temperaturniveau ein COP von etwa 3,7 bis 3,9 erreicht werden. Die Wasser/Wasser-Wärmepumpen werden im Innenbereich installiert, wodurch keine besonderen Frostschutz-anforderungen bestehen. Die Wärmepumpen haben eine Heizleistung von je ca. 250 kW.

Für Betrieb der Wärmepumpen mit höherem Temperatursystem gelten:

- 2. Stufe: Die erzeugte Heizwärme wird von den 45 °C auf eine Vorlauftemperatur von 70 °C angehoben.

Die jeweils erforderliche elektrische Leistung beträgt:

1. Wärmepumpenstufe – 2 Luft/Wasser-Wärmepumpen für Außenaufstellung
   (1) Leistungsaufnahme im Betriebspunkt: ca. 330 kW
2. Wärmepumpenstufe – 2 Wasser/Wasser-Wärmepumpen für Innenaufstellung
   (2) Leistungsaufnahme im Betriebspunkt: ca. 110 kW

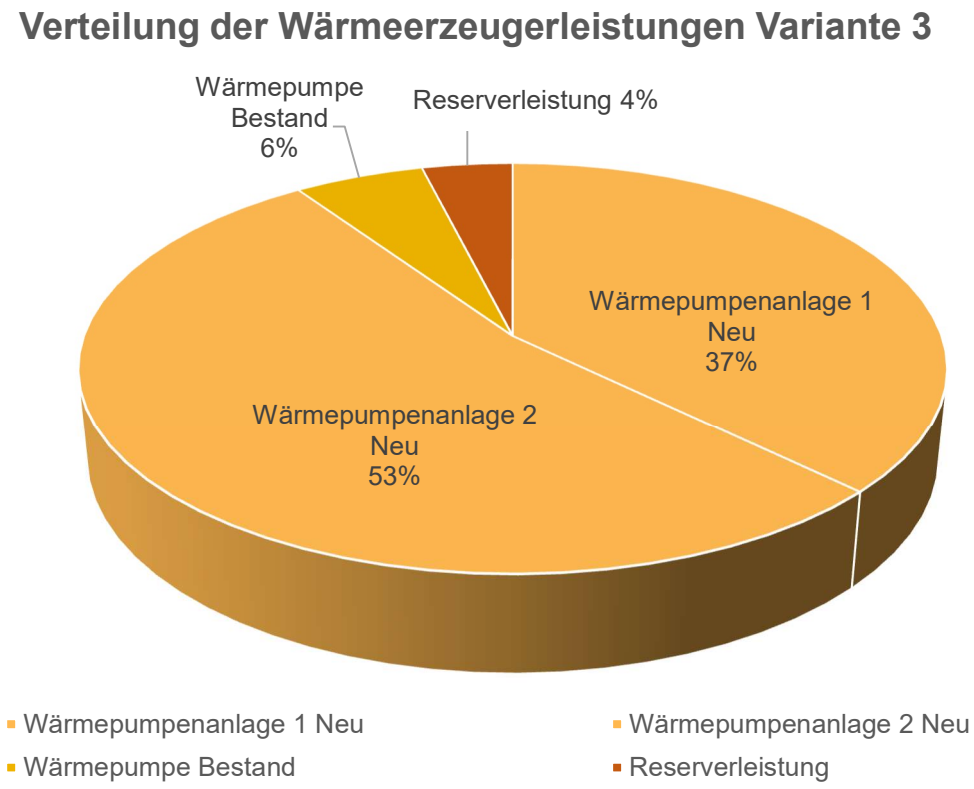


Abbildung 14: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage

Die fehlende Wärmeerzeugerkapazität des ausgefallenen Spitzenlastkessel der Sporthalle wird bei dieser Variante ebenfalls gedeckt und die installierten Wärmeerzeuger sind für die Beheizung der Gebäude ausreichend. Es ergibt sich eine Reservekapazität von ca. 4 % der Gesamtwärmeleistung.

5.4 Variante 4 – Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe

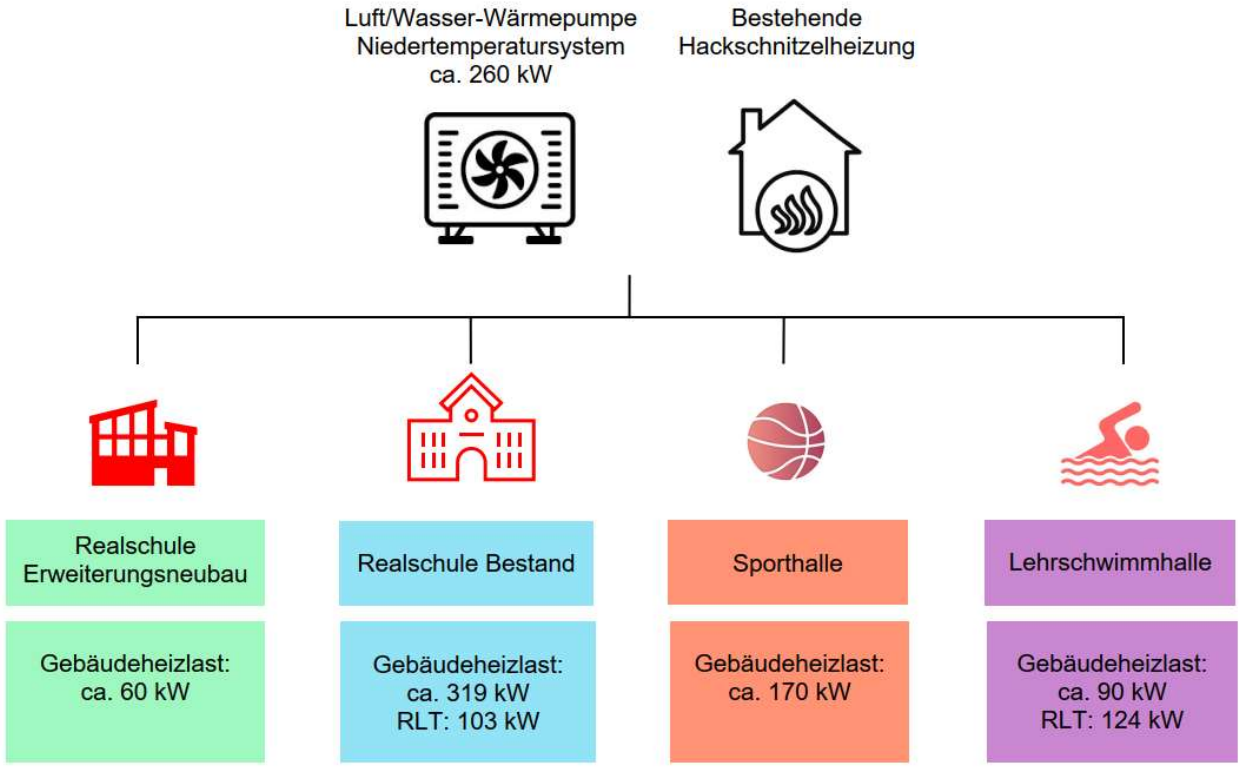


Abbildung 15: Variante 4 – Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe

Die Variante 4 berücksichtigt die bestehende Hackschnitzelheizungsanlage für das Bestandsgebäude. Die fehlende Wärmeerzeugerleistung des defekten Spitzenlastkessels der Sporthalle und des Erweiterungsneubaus wird durch eine Luft/Wasser-Wärmepumpe (Außenaufstellung) mit 260 kW abgedeckt. Für diese Variante kann auf das zweistufige Temperaturniveau verzichtet werden, da der Erweiterungsneubau nur ein Vorlauftemperaturniveau von ca. 40 °C benötigt. Die Spitzenlasteinbindung kann in den bestehenden Niedertemperaturverteiler realisiert werden. Dadurch kann auch die nachgeschaltete Wasser/Wasser-Wärmepumpe eingespart werden. Wie bereits in Variante 3 dargestellt erfolgt die Aufstellung zwischen der Lehrschwimmhalle und der Sporthalle. Es führt eine Nahwärmeleitung in den bestehenden Heizraum. Die Anbindung des Erweiterungsneubaus erfolgt über eine neue Heizungsverteilleitung, die vom bestehenden Heizraum im Flur des Bestandsgebäudes zum Erweiterungsneubau geführt wird.

Der Gesamtstrombedarf der Wärmepumpe liegt bei ca. 100 kW. Gemäß Elektroplaner beträgt die aktuell zur Verfügung stehende Elektroleistung etwa 100 kW. Die aktuelle Leistung reicht daher nicht aus, um den Strombedarf der Wärmepumpe sowie den sonstigen Strombedarf des Gebäudes zu decken. Für den Betrieb der o.g. Wärmepumpen wäre somit auch eine neue Trafostation notwendig.

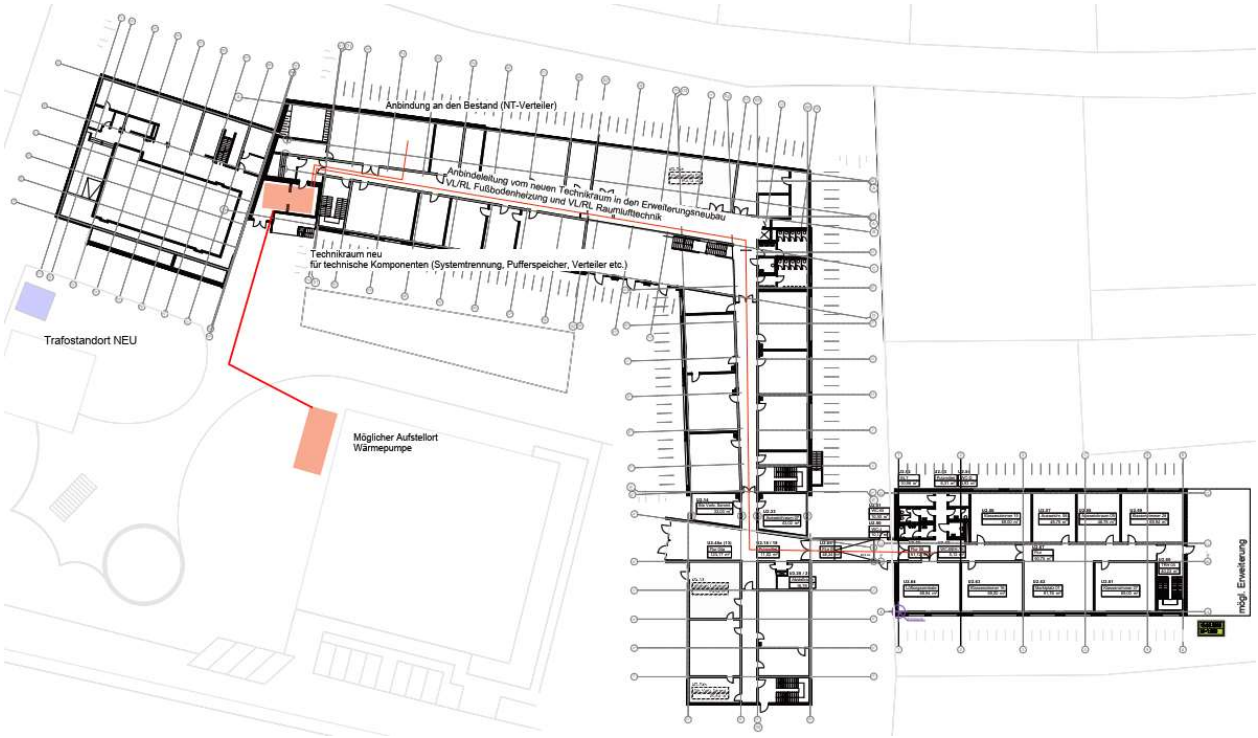


Abbildung 16: Skizze Lageplan Variante 4 - Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe

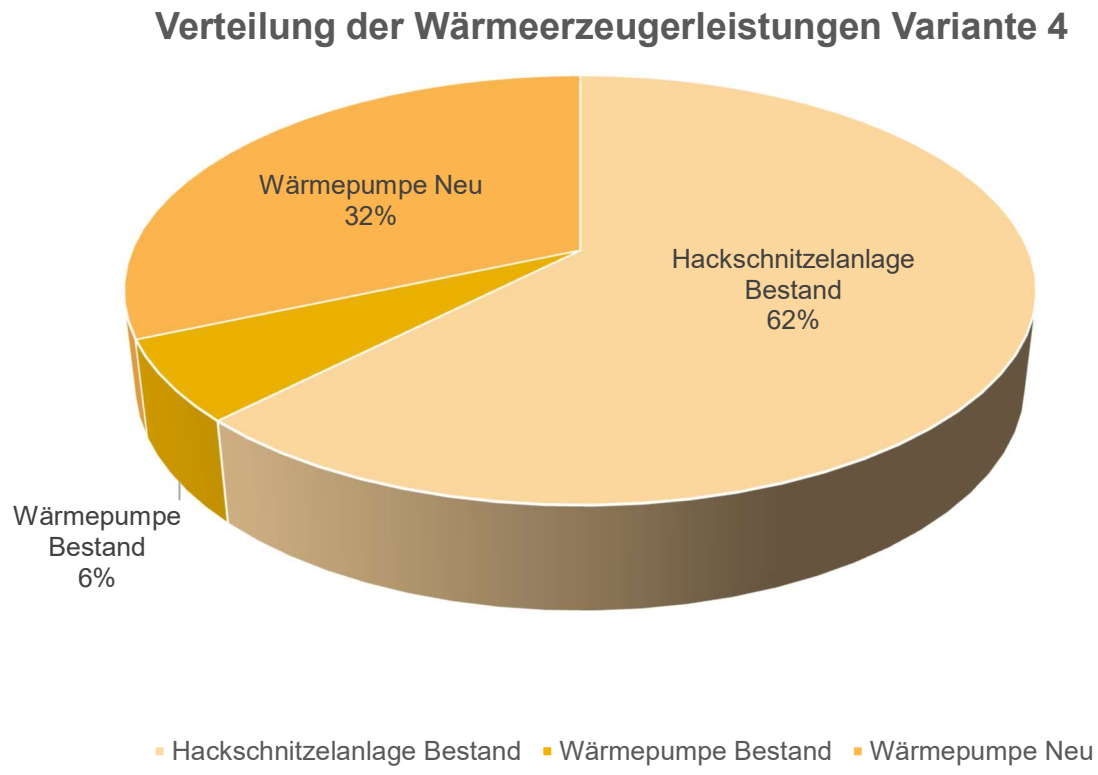


Abbildung 17: Verteilung der Wärmeerzeugerleistungen Variante 4 - Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe

Die fehlende Wärmeerzeugerkapazität des ausgefallenen Spitzenlastkessels der Sporthalle wird bei dieser Variante ebenfalls gedeckt und die installierte Wärmeerzeugerkapazität ist für die Beheizung der Gebäude ausreichend.

6 Vor- und Nachteile der Varianten

	Variante 1 Erweiterungs-neubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe	Variante 2 Bestand und Erweiterungsneu-bau: Heizzentrale mit Hackschnitzel-kessel	Variante 3 Bestand und Erweiterungs-neubau: Wärmepumpen-anlage	Variante 4 Bestand und Erweiterungsneu-bau: Spitzenlast-abdeckung Wärmepumpe
Investitions-kosten	niedrig Größe, Schallschutz **Keine Abdeckung der gesamten Gebäude-Heizlast**	**Abdeckung der gesamten Gebäudeheizlast** hoch Erweiterungs-neubau Heizhaus	**Abdeckung der gesamten Gebäudeheizlast** hoch Größe, Schallschutz	**Abdeckung der gesamten Gebäudeheizlast** hoch Schallschutz
Energie-kosten Zusatznutzen:	niedrig bis mittel abhängig von Strompreisen Eigenstrom-nutzung durch PV-Anlage Temperierung über Flächenheizung möglich	niedrig abhängig von Hackschnitzel-preisen	niedrig bis mittel abhängig von Strompreisen Eigenstrom-nutzung durch PV-Anlage Temperierung über Flächenheizung möglich	niedrig bis mittel abhängig von Strompreisen Eigenstrom-nutzung durch PV-Anlage Temperierung über Flächenheizung möglich
Schall-emission	niedrig	mittel bei Brennstoff-lieferung im Schulbetrieb	hoch Größe, durch Schalldämmmaß-nahmen & ausreichend Abstand zu Nachbar-gebäuden	mittel durch Schalldämmmaß-nahmen & ausreichend Abstand zu Nachbar-gebäuden
Wartungs-aufwand	niedrig	hoch	niedrig	niedrig
Bedien-aufwand	niedrig	hoch Ascheentleerung, Reinigung, Anlieferung Brennstoff	niedrig	niedrig

Tabelle 1: Vor- und Nachteile der Varianten

Für die Bewertung der untersuchten Wärmeversorgungsvarianten wurden die Investitionskosten, Energiekosten, Redundanz, Schallemissionen, Wartungsaufwand sowie der Bedienaufwand betrachtet.
Variante 1 lässt sich nicht wirklich mit den Varianten 2, 3 und 4 vergleichen, da diese nur den Erweiterungsneubau berücksichtigt und bei den Varianten 2, 3 und 4 der Bestand mitversorgt wird. Auf Grund der nicht abgedeckten Gebäudeheizlast sollte diese Variante nicht weiterverfolgt werden.

Die Varianten weisen im Bereich der Energiekosten insgesamt ähnliche Niveaus auf, wobei diese von den jeweiligen Energiepreisentwicklungen abhängig sind. Während bei der Biomassevariante der Hackschnitzelpreis entscheidend ist, werden die Kosten der Wärmepumpenlösungen durch den Strompreis, bzw. auch durch die Eigenerzeugung von Photovoltaikstrom, bestimmt.
Die Investitionskosten der Varianten 2 bis 4 sind hoch. Bei Variante 2 ist der große Kostenfaktor das Heizhaus, das für die Hackschnitzelheizung errichtet wird. Bei Variante 3 und 4 ist die Größe der Wärmepumpen und die zusätzlich notwendigen Schalldämmmaßnahmen entscheidend.
Ein wesentlicher Vorteil der Varianten 3 und 4 (Einsatz von Wärmepumpen) liegt in der anteiligen Nutzung des Eigenstroms aus der PV-Anlage auf dem Dach der staatlichen Realschule. Die Wärmepumpen können damit in der Übergangszeit von April bis Ende Oktober anteilig mit selbst erzeugtem Solarstrom betrieben werden.
In Bezug auf die Sicherstellung des Schulbetriebes bieten die Varianten 2 bis 3 ähnliche Versorgungssicherheiten. Es sind hier jeweils zwei parallel gleich dimensionierte Systeme eingeplant. Variante 4 berücksichtigt nur eine Spitzenlastabdeckung durch die Wärmepumpe und kann bei Ausfall des Hackschnitzelkessels nur die Niedertemperaturverteilung der Schule mit Wärme versorgen.
Bei den Schallemissionen zeigt Variante 2 überwiegend mittlere Auswirkungen im Betrieb, jedoch treten höhere Schallemissionen bei der Brennstoffanlieferung auf. Varianten 3 und 4 können höhere Geräuschkulissen aufweisen, die mit zusätzlichen Schallschutzmaßnahmen reduziert werden müssen. Hier wurden in den Kosten Schalleinhausungen vorgesehen.
Der Wartungsaufwand ist bei Variante 2 aufgrund der zwei Kesselanlagen am höchsten. Die Varianten 3 und 4 weisen einen geringen Wartungsaufwand auf, da sie auf ein System mit wenigen Verschleißteilen beschränkt sind.
Variante 2 erfordert hohen Bedienaufwand. Dazu zählen die regelmäßige Ascheentleerung, Unterhalt der Kessel und des Hackschnitzellagers, die Kaminreinigung sowie die Brennstoffanlieferung. Die Varianten 3 und 4 sind im Vergleich deutlich einfacher im Betrieb, da keine Brennstofflogistik erforderlich ist und die Anlagen automatisch laufen.

7 Grobkostenschätzung ohne Nebenkosten

Die Kosten beziehen sich ausschließlich auf die Wärmeerzeugung.

Variante 1	**Erweiterungsneubau: Wärmepumpe; Bestand: unverändert**	Ges. Netto	Ges. Brutto
	1x Luft/Wasser-Wärmepumpe Niedertemperatur < 45 °C	84.000 €	99.960 €
	Fundament für Einhausung	2.000 €	2.380 €
	Einhausung	3.000 €	3.570 €
	Verkabelung zwischen Elektroverteilung und Wärmepumpe	6.000 €	7.140 €
	Gesamt	**95.000 €**	**113.050 €**

Tabelle 2: Grobkosten Variante 1 – Erweiterungsneubau: Stand-Alone-Variante Wärmepumpe

Variante 2	**Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit Hackschnitzelkessel**	Ges. Netto	Ges. Brutto
	2x Hackschnitzelkessel inkl. Schubboden, Entaschung und Abgasreinigung	475.000 €	565.250 €
	Pufferspeicher	70.000 €	83.300 €
	Kaminanlage	160.000 €	190.400 €
	Heizzentrale Gebäude	240.000 €	285.600 €
	Nahwärmeleitung von Heizzentrale zu Heizraum	46.000 €	54.740 €
	Demontage Hackschnitzelkessel	20.000 €	23.800 €
	Gesamt	**1.011.000 €**	**1.203.090 €**

Tabelle 3: Grobkosten Variante 2 – Bestand und Erweiterungsneubau: Neue Heizzentrale mit Hackschnitzelkessel

Variante 3	**Bestand und Erweiterungsneubau: 2 Niedertemperatur Wärmepumpe + 2 Wärmepumpen höheres Temperaturniveau**	Ges. Netto	Ges. Brutto
	2x Luft/Wasser-Wärmepumpe Niedertemperatur < 45 °C	625.000 €	743.750 €
	2x Wasser/Wasser-Wärmepumpe höheres Temperaturniveau bis 70 °C	225.000 €	267.750 €
	Fundament für Schalleinhausung	20.000 €	23.800 €
	Schalleinhausung	170.000 €	202.300 €
	Trafostation, Verkabelung zwischen Trafo und Wärmepumpen	200.000 €	238.000 €
	Baukostenzuschuss für größeren Hausanschluss	32.000 €	38.080 €
	Nahwärmeleitung von Heizzentrale zu Heizraum	46.000 €	54.740 €
	Demontage Hackschnitzelkessel	20.000 €	23.800 €
	Gesamt	**1.338.000 €**	**1.592.220 €**

Tabelle 4: Grobkosten Variante 3 – Bestand und Erweiterungsneubau: Wärmepumpenanlage

Variante 4	**Bestand und Erweiterungsneubau: Spitzenlast Wärmepumpe**	Ges. Netto	Ges. Brutto
	Luft/Wasser-Wärmepumpe Niedertemperatur < 45 °C	380.000 €	452.200 €
	Fundament und Schalleinhausung	80.000 €	95.200 €
	Trafostation, Verkabelung zwischen Trafo und Wärmepumpen	200.000 €	238.000 €
	Baukostenzuschuss für größeren Hausanschluss	32.000 €	38.080 €
	Nahwärmeleitung von Wärmepumpe zu Heizraum	46.000 €	54.740 €
	Gesamt	**738.000 €**	**878.220 €**

Tabelle 5: Grobkosten Variante 4 – Bestand und Erweiterungsneubau: Bestandsanlage und Spitzenlastabdeckung durch Wärmepumpe

Aufgrund der unzureichenden Stromversorgung am Standort bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Netzanschlusssituation. Die erforderliche Einspeisung muss von einem weiter entfernten Netzverknüpfungspunkt herangeführt werden. Dadurch ist mit einem erhöhten Baukostenzuschuss (BKZ) sowie zusätzlichen Erschließungsaufwendungen zu rechnen.

8 Überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für den Vergleich der Varianten 2 bis 4 wurde eine überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt. Variante 1 deckt nur die Heizlast des Erweiterungsneubaus und ist hier somit nicht vergleichbar. Als Basis der Berechnungen wurden folgende Parameter in Abstimmung mit dem Landkreis Kelheim zu Grunde gelegt:

- Energiekosten Strom pro kWh: ca. 0,2215 € /kWh netto,
  ca. 0,2636 € /kWh brutto (19% MwSt.)
- Energiekosten Hackschnitzel pro kWh: ca. 0,03545 € /kWh netto
  ca. 0,3793 € /kWh brutto (7% MwSt.)
- Zinssatz: 3 %
- Betrachtungszeitraum: 20 Jahre
- Energiekostensteigerung: 3%

Nach Vorgabe vom Architekturbüro Raith wurden folgende Förderbeträge hinterlegt:

- Variante 3: 330.000 € brutto
- Variante 4: 330.000 € brutto

Annuität der Jahresgesamtzahlungen

KB	Bezeichnung	Kapital [€]	Betrieb [€]	Bedarf [€]	Sonstige [€]	Ausgaben [€]	Erlöse [€]	Gesamt [€]	Differenz [€]	[%]
02	Hackschnitzelkessel - Zentrale	81447,18	159186,41	45854,56	0,00	286488,15	0,00	-286488,15	0	0
03	Wärmepumpen 2-stufig 900 kW	83534,87	86703,51	86189,25	0,00	256427,62	0,00	-256427,62	-30061	11
04	Wärmepumpen 1-stufig 260 kW	36599,41	42138,01	80229,17	0,00	158966,58	0,00	-158966,58	-127522	45

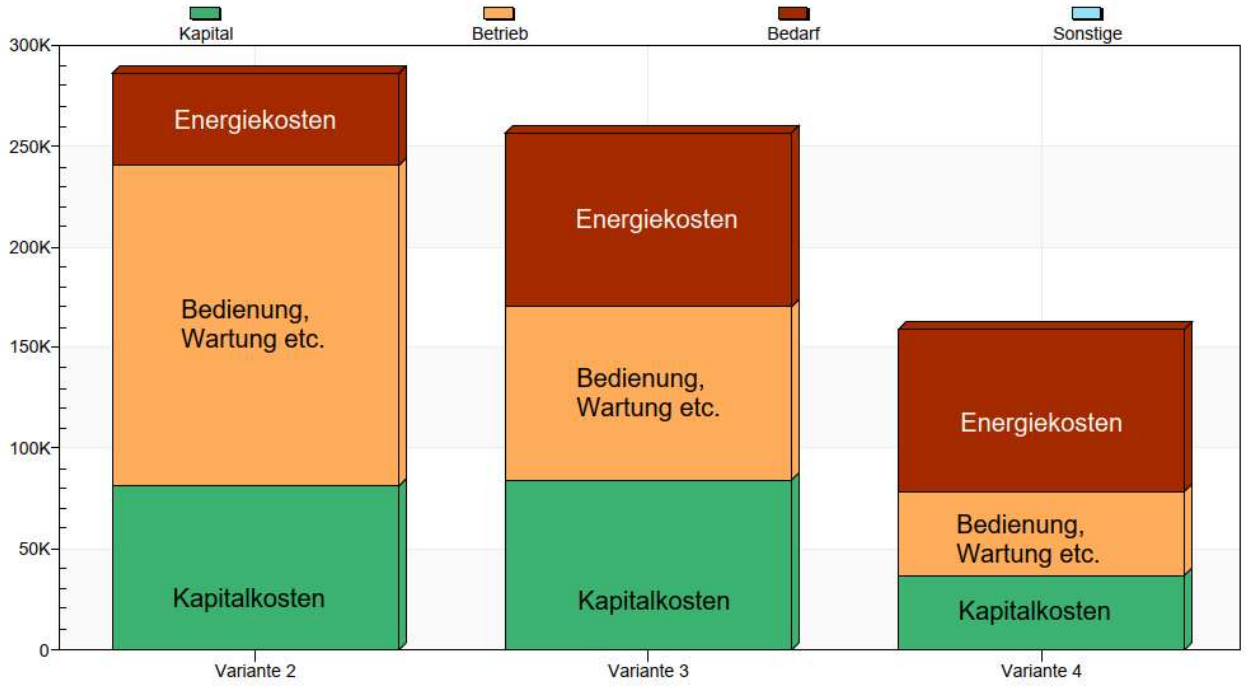


Abbildung 18: Überschlägige Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

9 Fazit

Eine fundierte Bewertung der Varianten kann nur im Rahmen eines detaillierten Energiekonzepts mit integraler Betrachtung von Erzeugung, Verbrauch, Eigenstromnutzung, sowie einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung geschaffen werden. Auf Grund der überschlägigen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist die Variante 4 voraussichtlich die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Variante.