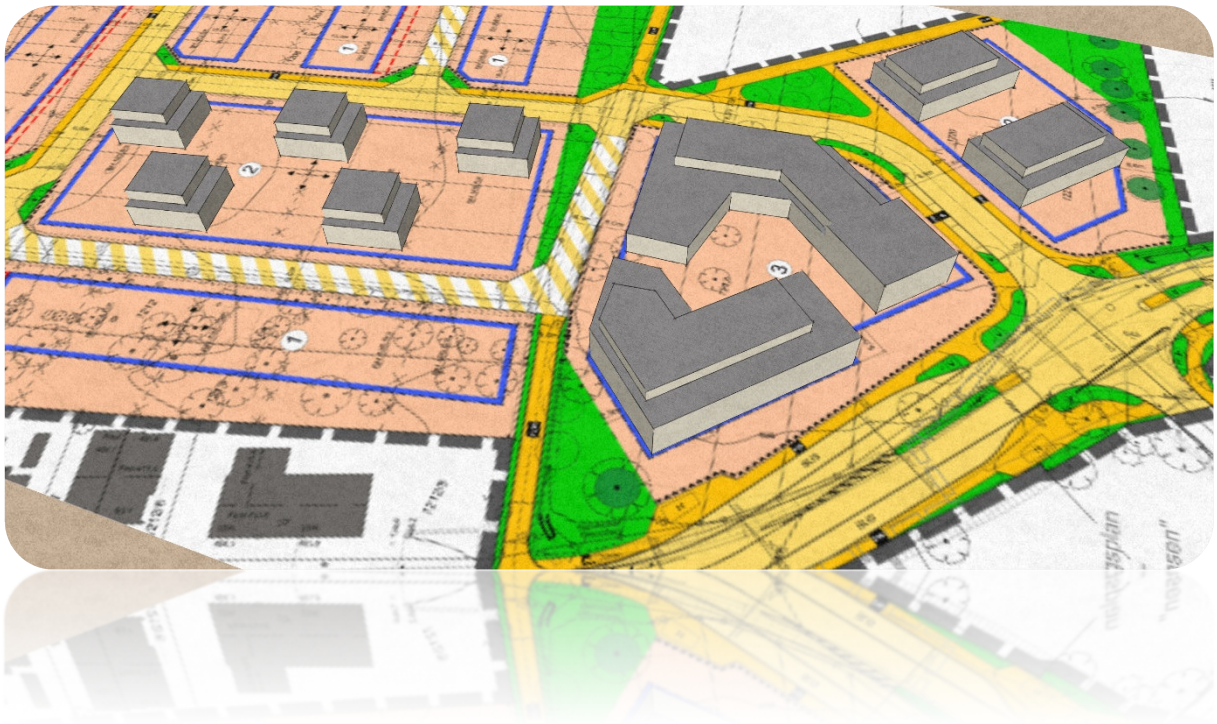
Beratung
und Planung

VORPLANUNGSBERICHT FÜR DAS GEPLANTE NEUBAUGEBIET „ROHRWIESENÄCKER“ IN ZELL UNTER AICHELBERG

VOM
10.01.2022



KUNDE

Gemeinde Zell unter Aichelberg
Lindenstraße 1,
73119 Zell unter Aichelberg

ERSTELLER

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige

Inhaltsverzeichnis

1 PRÄAMBEL 2

2 ERMITTELN DER PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN UND BERATEN ZUM LEISTUNGSBEDARF UND ZUR TECHNISCHEN ERSCHLIESSUNG 3

3 VORPLANUNG (PROJEKT- UND PLANUNGSVORBEREITUNG) 5
- 3.1 Bedarfsauslegung 5
- 3.2 Anlagenbeschreibung 6
- 3.3 Bauliche Maßnahmen 8
- 3.4 Konzepte der Energieerzeugung 8
  - 3.4.1 Variante 1 8
  - 3.4.2 Variante 2 12
- 3.5 Konzepte für die Wärmeverteilung 17
- 3.6 Regelungsbeschreibung 17
- 3.7 Schnittstellen 19
- 3.8 Lageplan Gas 20
- 3.9 Trassenkonzept 21

4 BUDGET FÜR DIE TECHNISCHEN ANLAGENGRUPPEN NACH GEWERKEN 22

5 FÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN 27
- 5.1 Kraft-Wärme Kopplung 27
- 5.2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW in Vorbereitung) 27

6 TERMINPLANUNG (VORSCHLAG) 29

7 ZUSAMMENFASSUNG 30

8 ANHANG 31

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

1 PRÄAMBEL

Die Gemeinde Zell u. A, plant ein neues Wohngebiet mit Mehrfamilienhäusern, Wohnanlagen und Gewerbeeinrichtungen zu realisieren und diese mit einer zentralen Heizungsanlage und einem Nahwärmenetz zu versorgen.

Die Wärmeversorgung soll wirtschaftlich, ökologisch und zukunftsfähig sein. Die RES wurde beauftragt für den Kunden die Wärmeerzeugung und ein Wärmenetz im Rahmen der Grundlagenermittlung und Konzeptplanung nach HOAI zu planen. Des Weiteren soll, soweit möglich, eine Wirtschaftlichkeit dokumentiert werden.

Momentan ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und damit ein Vergleich der Varianten unter den gegebenen Rahmenbedingungen am Strom- und Gasmarkt (extrem hohe Tarife und Erlöse) nicht sinnvoll darstellbar. Diese Betrachtung wird dann zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Investitionsentscheidung über die gewählte Bebauung und die Energieeffizienzklasse der Gebäude (Förderung KFW 55 läuft Ende Januar 2022 aus!) tatsächlich getroffen werden muss, durchgeführt und bewertet.

Angedacht ist dabei, die Wärmeversorgung für die vorgenannten Gebäude aus einer Heizzentrale, welche sich an geeigneter Stelle innerhalb eines Gebäudes befindet, zu realisieren. Für die Ermittlung der zu erwartenden Anlagenkosten und Wärmenetzkosten wurde eine Kostenschätzung erstellt, die die Wärmeversorgung mit Erdgas-BHKW und Erdgas-Spitzenlastkessel oder einer Biomasseanlage berücksichtigt.

Es wurden keine anderen Energieerzeugungstechniken, welche am Standort denkbar wären, untersucht.

Für die Bestimmung der Verbräuche und Leistungen wurden Erfahrungswerte herangezogen. Eine Gebäudeplanung besteht bisher nicht. Zur Orientierung wurde der Bericht von ebök und die darin dargestellte Bebauungsmöglichkeiten herangezogen.

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

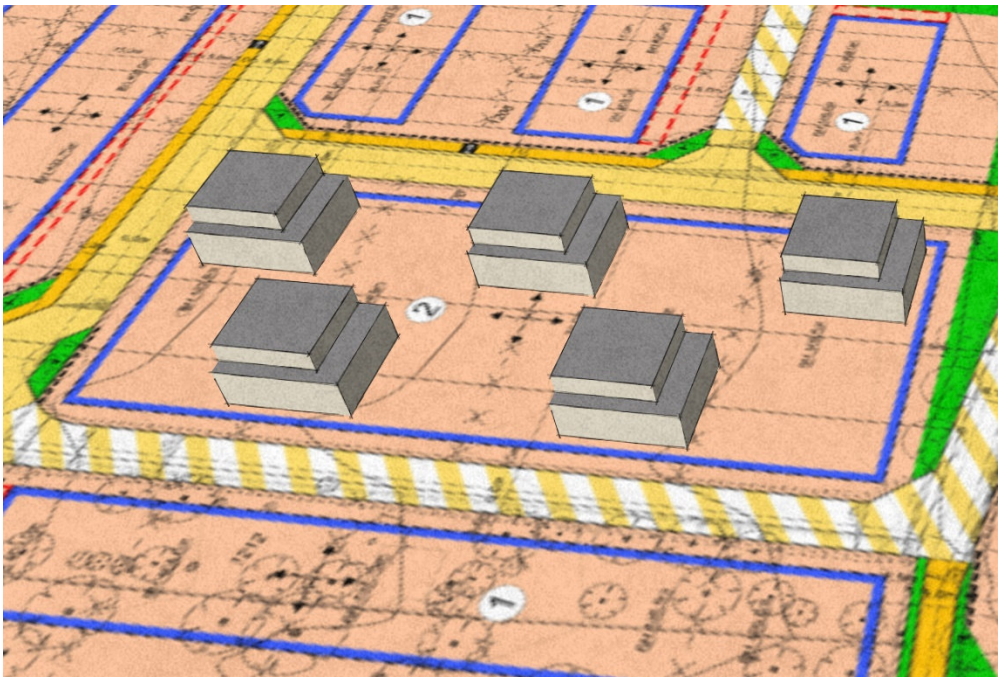
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

2 ERMITTELN DER PLANUNGSRANDBEDINGUNGEN UND BERATEN ZUM LEISTUNGSBEDARF UND ZUR TECHNISCHEN ERSCHLIESSUNG

Als Grundlage für die Planung und Auslegung der Wärmeerzeugungsanlage und des Wärmenetzes liegen der Bebauungsplan mit Textteil mit dem Plandatum 06.05.2021 sowie die Ausarbeitung des Planungsbüro ebök zur Gemeinderatssitzung vom 02.07.2020 vor, die im Zuge dieser Grundlagenermittlung gesichtet und bewertet wurden.

In der weiteren Betrachtung wird für die mit 2 gekennzeichneten Baufelder des Bebauungsplans von einer Bebauung mit MFH mit 2 Vollgeschoßen geplant. In dem mit einer 3 gekennzeichneten Baufeld werden MFH mit 3 Vollgeschoßen berücksichtigt. Die Anordnung der Gebäude im nördlichen Baufeld 2 wird entsprechend der nachfolgenden Darstellung gewählt.



Im südöstlichen Baufeld, welches ebenfalls mit 2 gekennzeichnet ist, geht der Berichtersteller von einer Bebauung mit 2 MFH aus. Für das mit 3 gekennzeichnete Baufeld wird von einem größeren MFH mit 3 Vollgeschoßen ausgegangen.

Für die Auslegung der Wärmeerzeugungsanlage und des Wärmenetzes sind der Wärmebedarf und die Wärmeleistung von zentraler Bedeutung. Diese Werte können für die weitere Planung über die beheizte Wohnfläche ermittelt werden. Die beheizte Wohnfläche wird über die Baufeldgröße, der Grundflächenzahl (GRZ) und der Anzahl der Vollgeschosse berechnet. Zudem wird ein Faktor verwendet, welcher den Abzug für Verkehrsflächen und Wände berücksichtigt.

Der angestrebte energetische Standard ist KfW 55. Auf dieser Basis wird ein gewählter Wärmeverbrauch von max. 35 kWh/m² a für die Heizung und 15 kWh/m² a für die Warmwasserbereitung zu Grunde gelegt. Die Wärmeleistung wurde mit 55 W/m² angesetzt.

Die Technik für die Energieerzeugung soll in einem der neuen Gebäude untergebracht werden. Hierfür ist die benötigte Fläche für die neue Energiezentrale zu bestimmen. Für die Verteilung der Wärme an die jeweiligen Gebäude ist ein Nahwärmenetz auszulegen und der Trassenverlauf zu bestimmen.

In der neu zu errichtenden Energiezentrale sind mehrere Varianten (siehe „Konzepte der Energieerzeugung“) möglich. Die neue Energiezentrale ist so konzipiert das eine spätere Anpassung an zukünftige Energieerzeugungstechniken möglich ist.

Bei der Trassenführung des neu zu erstellenden Nahwärmenetzes sind die folgenden Rahmenbedingungen berücksichtigt worden:

- Kostengünstige Umsetzung
- Möglichkeit des einfachen Abgleichs der Hydraulik des Netzes

Die Ergebnisse aus dieser Grundlagenermittlung dienen der Vorplanungsphase als Basis für die weitere Projekt- und Planungsvorbereitung und werden im Laufe dieses Berichtes zusammengefasst und dokumentiert.

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

3 VORPLANUNG (PROJEKT- UND PLANUNGSVORBEREITUNG)

3.1 Bedarfsauslegung

Der Leistungs- und Wärmebedarf für die zu versorgenden Gebäude ergibt sich aus dem zur Verfügung gestellten Bebauungsplan, mit welchem die zu beheizenden Flächen bestimmt wurde und dem in den Planungsrandbedingungen genannten Wärmebedarf pro beheizten Quadratmeter.

Zusammenstellung der zu beheizenden Flächen

Bezeichnung	Fläche	GRZ	Anzahl Vollgeschoße	Bruttogeschossfläche
Nördliches Baufeld	4.024 m²	0,4	2,7	4.346 m²
Südöstliches Baufeld	2.374 m²	0,4	2,7	2.564 m²
Mittleres Baufeld	3.727 m²	0,4	3	4.472 m²
Summe	**10.125 m²**			**11.382 m²**

Bei einem Geschossflächenabzug in Höhe von 20 % für Wände und Verkehrsflächen sind es 9.106 m² zu beheizender Fläche. Mit der Annahme von 40 W/m² für Heizung und 15 W/m² für Warmwasserbereitung mit einer Gleichzeitigkeit von 0,3 ergibt sich folgender **Wärme- und Leistungsbedarf:**

Benötigte Wärmeleistung Heizung: 9.106 m² x 0,04 kW/m² = 364,24 kW

Benötigte Wärmeleistung Warmwasser: 9.106 m² x 0,015 kW/m² x 0,3 = 40,98 kW

Heizleistung für die Auslegung = 405,22 kW

Zu erwartender Wärmebedarf: 9.106 m² x 50 kWh/m² a = 455.300 kWh/a

Der Leistungsbedarf für die einzelnen Gebäude teilt sich damit wie folgt auf.

Nördliches Baufeld mit 5 Gebäuden -> 695 m² x 0,04 kW/m² + 695 m² x 0,015 x 0,3 = 30,94 kW je Gebäude

Südöstliches Baufeld mit 2 Gebäuden -> 1.026 m² x 0,04 kW/m² +1.026 m² x 0,015 x 0,3 = 45,64 kW je Gebäude.

Mittleres Baufeld mit 1 Gebäude -> 3.578 m² x 0,04 kW/m² + 695 m² x 0,015 x 0,3 = 159,22 kW je Gebäude

3.2 Anlagenbeschreibung

Das Areal soll durch eine Energiezentrale zukünftig mit Wärme versorgt werden. Diese soll in einem der Gebäude untergebracht werden. Vom Prinzip wird eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Lösung mit einem hocheffizienten BHKW oder einer Biomasseanlage angestrebt. Die Wärme soll, über im Erdreich verlegte Leitungen, an alle Gebäude verteilt werden.

Bei den Wärmeerzeugern wurden für die Variante Biomasse eine Hackschnitzelanlage gewählt. Es besteht damit auch die Möglichkeit den Brennstoff Pellets zu verwenden. Die Hackschnitzelanlage ist so ausgelegt, dass sie die gesamte benötigte Wärmemenge erzeugt. Aus Redundanzgründen wird die Heizleistung auf 2 Kessel aufgeteilt. Bei der Hackschnitzelanlage ist ein unterirdisches Lager für den Brennstoff eingeplant, welches ca. 12% der Gesamtjahresmenge speichern kann. Dies stellt ein Kompromiss zwischen Lagergröße, dessen Errichtungskosten und der, mit der Befüllungsfrequenz zusammenhängenden, Logistik dar. Das Lager ist neben dem Gebäude und an der Straße geplant, um eine Andienung mit dem LKW zu ermöglichen.

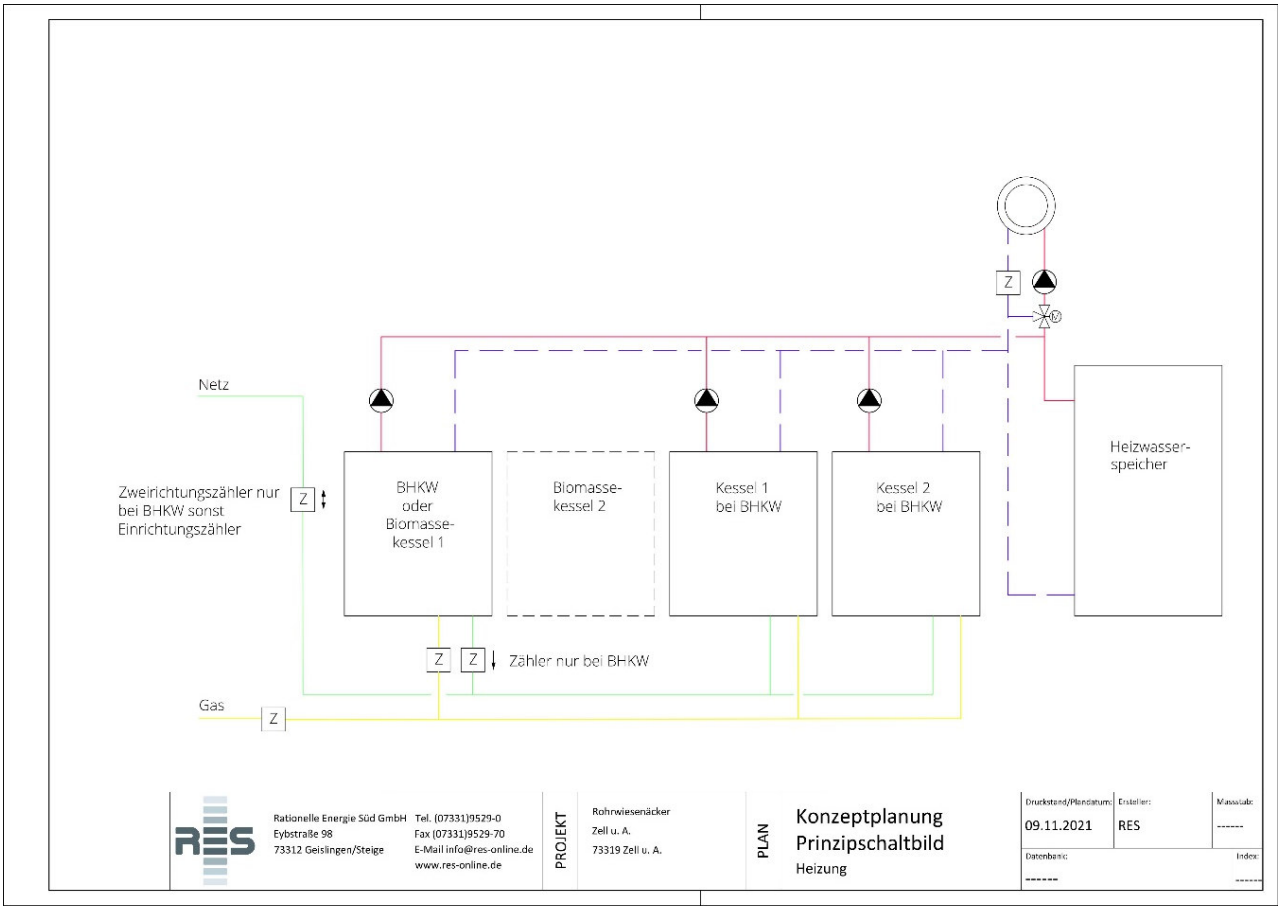
Für die Variante Kraft-Wärme-Kopplung wurde eine Blockheizkraftwerk-Anlage gewählt. Die Anlage enthält ein Hocheffizienz-BHKW und ist so ausgelegt, dass der Hauptanteil der benötigten Wärmemenge damit erzeugt wird. Im Spitzenlastfall wird zusätzliche Leistung benötigt, die durch Gaskessel erbracht wird. Die Gaskessel sind so ausgelegt, dass im Falle des Stillstands der BHKW-Anlage der benötigte Wärmebedarf auch durch die Gaskessel erzeugt werden kann.

Die BHKW-Anlage erzeugt neben der Wärme auch Strom. Der Strom kann in das vor Ort befindliche öffentliche Netz eingespeist werden oder auf dem Areal an die Endverbraucher weitergegeben werden. Die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz erfolgt über den Hausanschluss des Gebäudes in welchem die Heizzentrale untergebracht ist. Dieser ist bei der geplanten Gebäudegröße für die Leistung des BHKW ausreichend. Für die Nutzung des Stroms auf dem gesamten Areal ist bisher keine entsprechende Logistik vorhanden. Benötigt wird ein arealeigenes Stromverteilnetz mit entsprechenden Zähleinrichtungen. Weiterhin sind die Vorgaben des Gesetzgebers und des grundzuständigen Netzbetreibers einzuhalten (siehe auch „Konzepte der Energieerzeugung“).

Für die Spitzenlastabdeckung wurden 2 Gaskessel (Kaskade) gewählt, um eine breitere Modulation zu ermöglichen. Dies minimiert das Takten der Erzeuger und die damit verbundenen Temperaturschwankungen im Wärmenetz. Zusätzlich erhöht sich die Versorgungssicherheit und die Standzeit der Gaskessel.

Die Energieerzeugungsanlage (alle Varianten) erhält neben den Komponenten zur Erzeugung von Wärme und Strom für eine längere Laufzeit der Wärmeerzeuger und zur Entkopplung der Hydraulik der Erzeugungs- und Verbraucherseite eine 4,5 m³ (BHKW-Variante) bzw. 16,0 m³ (Biomasseanlage) Heizwasserpufferspeicheranlage. Die unterschiedlichen Speichervolumen ergeben sich bei der BHKW-Variante aus technischer Sicht und bei der Biomasse-Variante, um für die Anlage eine Förderung zu erhalten (Anforderung 30 l/kW Heizleistung). Ebenso dient es dem optimierten Betrieb der Anlage. Zur Druckhaltung, Entgasung und Nachspeisung des Heizwassers sowie der Aufbereitung des Nachspeisewassers nach VDI 2035 wird ebenfalls eine entsprechende

Anlage eingeplant. Hinzu kommt eine Mess-, Steuer- und Regelanlage, sowie die notwendigen Elektroinstallationen. In der neu zu errichtenden Energiezentrale werden Hausanschlüsse für Gas, Strom, Wasser und Abwasser benötigt. Alle entsprechenden Voraussetzungen hierfür sind in den nahegelegenen öffentlichen Ver- und Entsorgungseinrichtungen vorhanden.



Eine Zählung der Wärme in jedem Gebäude ist je nach Eigentumsverhältnissen vorzusehen. Eine Zählung der gesamten erzeugten Wärme kann optional in der Heizzentrale am Übergabepunkt ins Wärmeverteilnetz erfolgen. Dies bietet eine Möglichkeit Netzverluste zu erfassen und zu bewerten.

Für den Transport der Wärme aus der Heizzentrale in die jeweiligen Gebäude ist ein Nahwärmenetz vorgesehen, welches über im Erdreich und in den Untergeschossen der Häuser verlegten Leitungen die Wärme zu den Gebäuden bzw. zu den Übergabestationen bringt.

Die Wärmeerzeugungsanlage kann mittels einer übergeordneten Regelung überwacht und deren Verhalten aufgezeichnet werden.

3.3 Bauliche Maßnahmen

Für die Unterbringung der neuen zentralen Energieerzeugungsanlage ist ein Raum in einem Gebäude zu errichten, in welchem dann die notwendigen Komponenten installiert werden können. Für die Anbindung der einzelnen Häuser an das neu zu errichtende Nahwärmenetz sind in dem jeweiligen Gebäude entsprechend Durchbrüche (Kernbohrungen oder Aussparungen) für die Leitungen herzustellen und nach der Montage mit Ringraumdichtungen wieder zu verschließen.

3.4 Konzepte der Energieerzeugung

Für eine wirtschaftliche Wärmeerzeugung sind folgende Varianten denkbar:

3.4.1 Variante 1

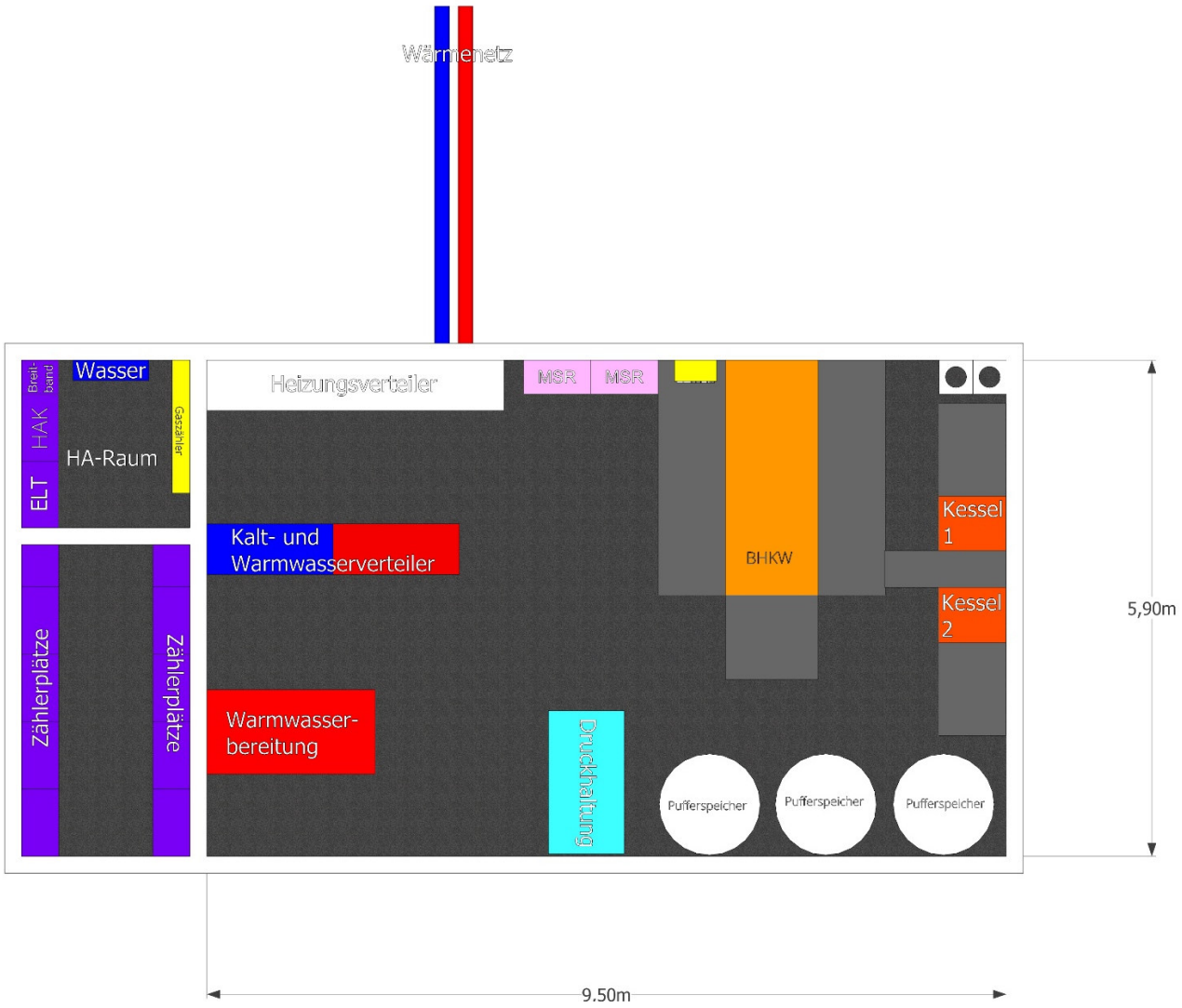
Grundlast: 1 BHKW mit 50 kW elektrischer Leistung und 100 kW thermischer Leistung

Spitzenlast: 2 Gaskessel mit je 220 kW thermischer Leistung

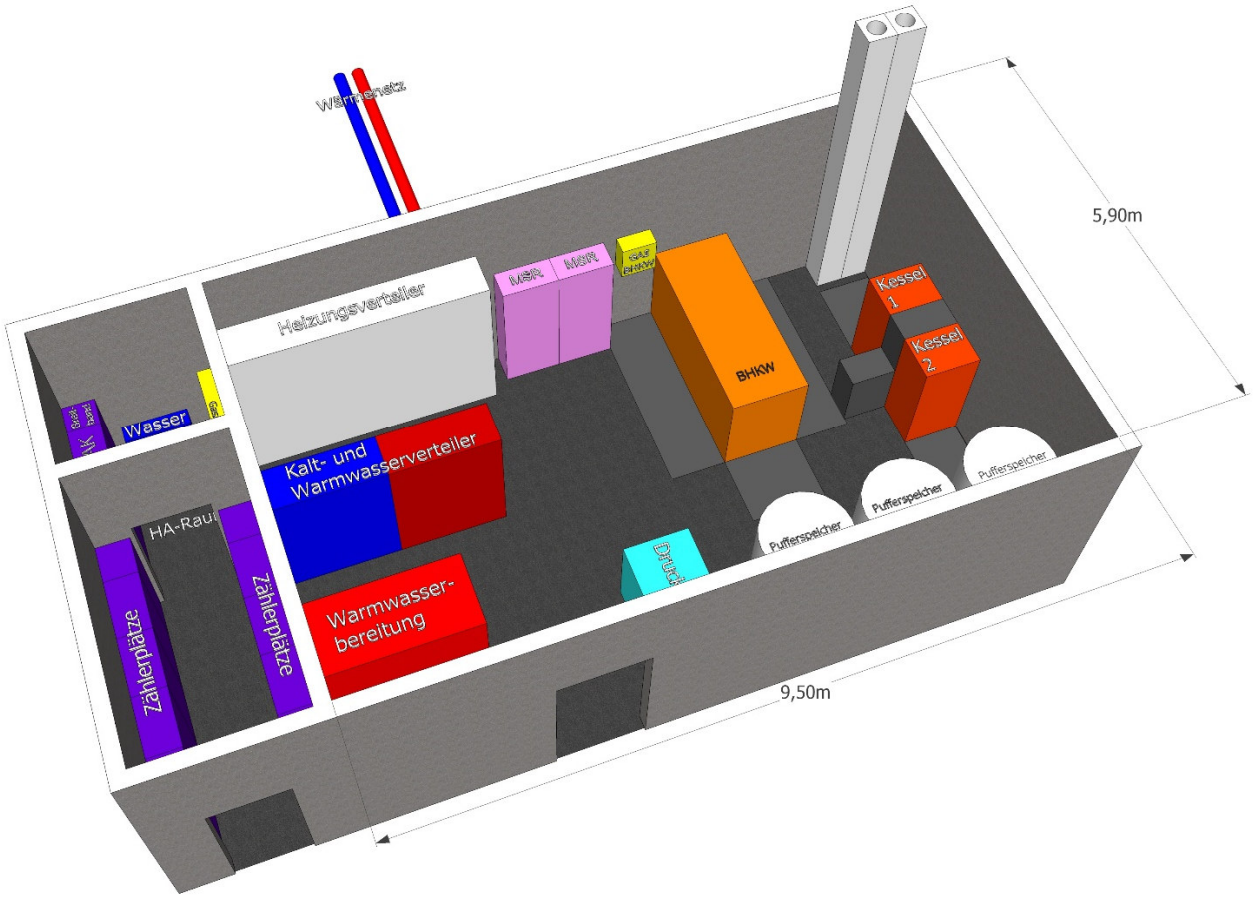
Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX



Variante BHKW



Bemerkungen:

Die Wahl von einem BHKW mit 50 kW_{el} basiert auf dem prognostizierten Wärmebedarf und auf dem Stand des KWKG zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts. Die Förderung ist hier bis 50 kW_{el} mit 16 ct/kWh auf 30.000 Betriebsstunden (Bh) bei Volleinspeisung begrenzt. Der Erzeugeranteil am Wärmebedarf (kWh/a) liegt bei ca. 66 % (3.000 Bh/a).

Die Wahl von 2 Spitzenlastwärmeerzeuger erfolgt auf Basis der Versorgungssicherheit und der Modulationsoptimierung. Technisch kann auch ein Spitzenlastkessel gewählt werden, dies beschränkt allerding dann die Versorgungssicherheit und die Modulationsfähigkeit.

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Direkteinspeisung des Stroms in das öffentliche Netz (siehe auch Förderung)

Für das Betreiben eines BHKW wird mindestens ein Zählerplatz für die Erfassung des erzeugten Stroms benötigt (Nettostromerzeugungszähler, bei 50 kW als Wandlermessung). Je nach Messkonzept kommen dann noch weitere Zählerplätze hinzu, über die dann unter anderem der Stromverbrauch für Pumpen, Druckhaltung, Regelung, Gasbrenner, usw. in der Energiezentrale gemessen wird. Die Zählerplätze sollen in einem eigenen Raum in der Nähe der Energiezentrale untergebracht werden. Es bietet sich an, auch die weiteren Zähler für die Wohnungen dort mit unterzubringen.

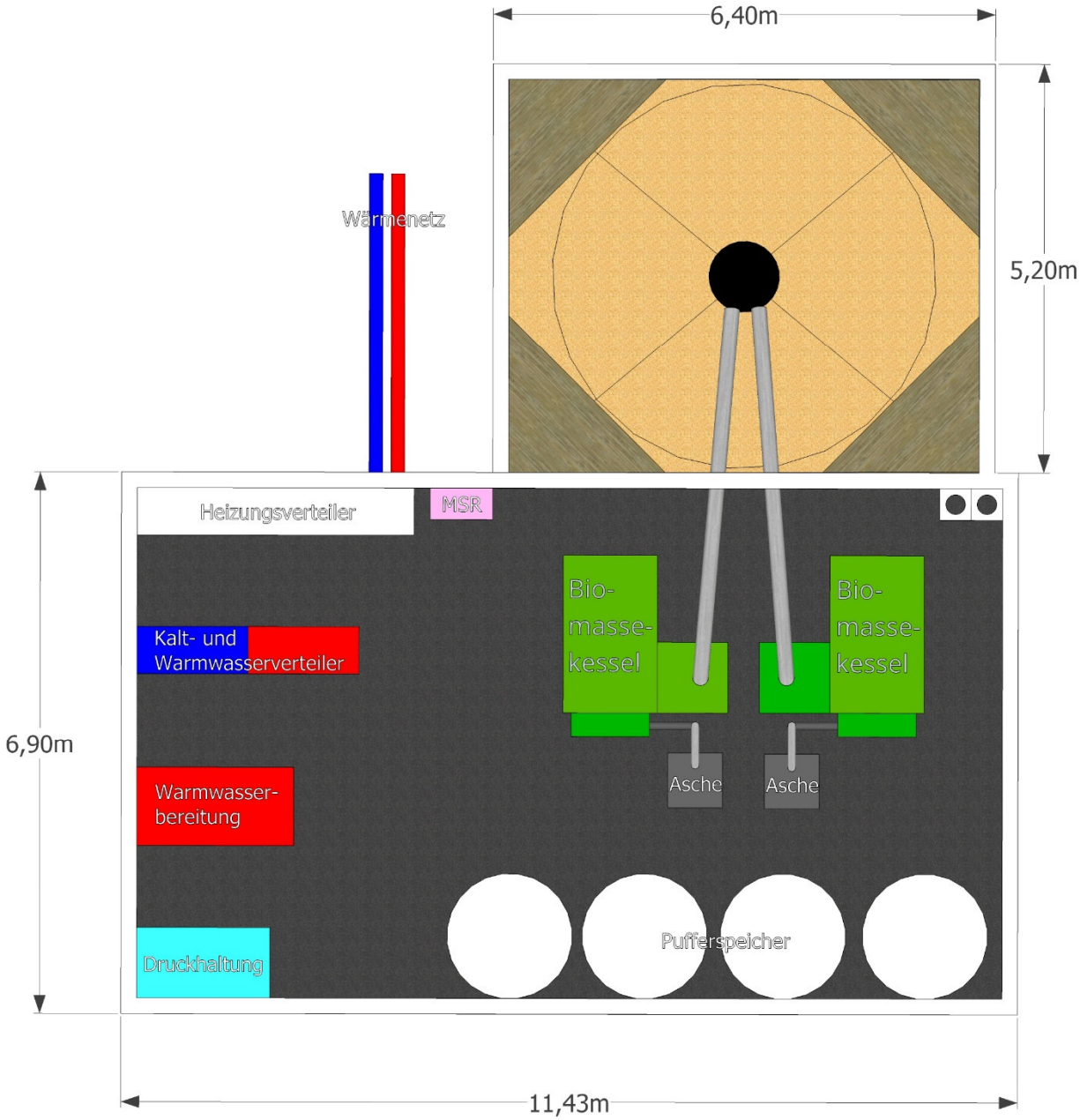
Verwendung des erzeugten Stroms auf dem Areal (siehe auch Förderung)

Für die Möglichkeit den vom BHKW erzeugten Strom auf dem ganzen Areal an die Endverbraucher weiterzugeben wird, nach aktuellem Stand, ein gemeinsamer Stromhausanschluss, der den Strom für das ganze Areal liefert, benötigt.

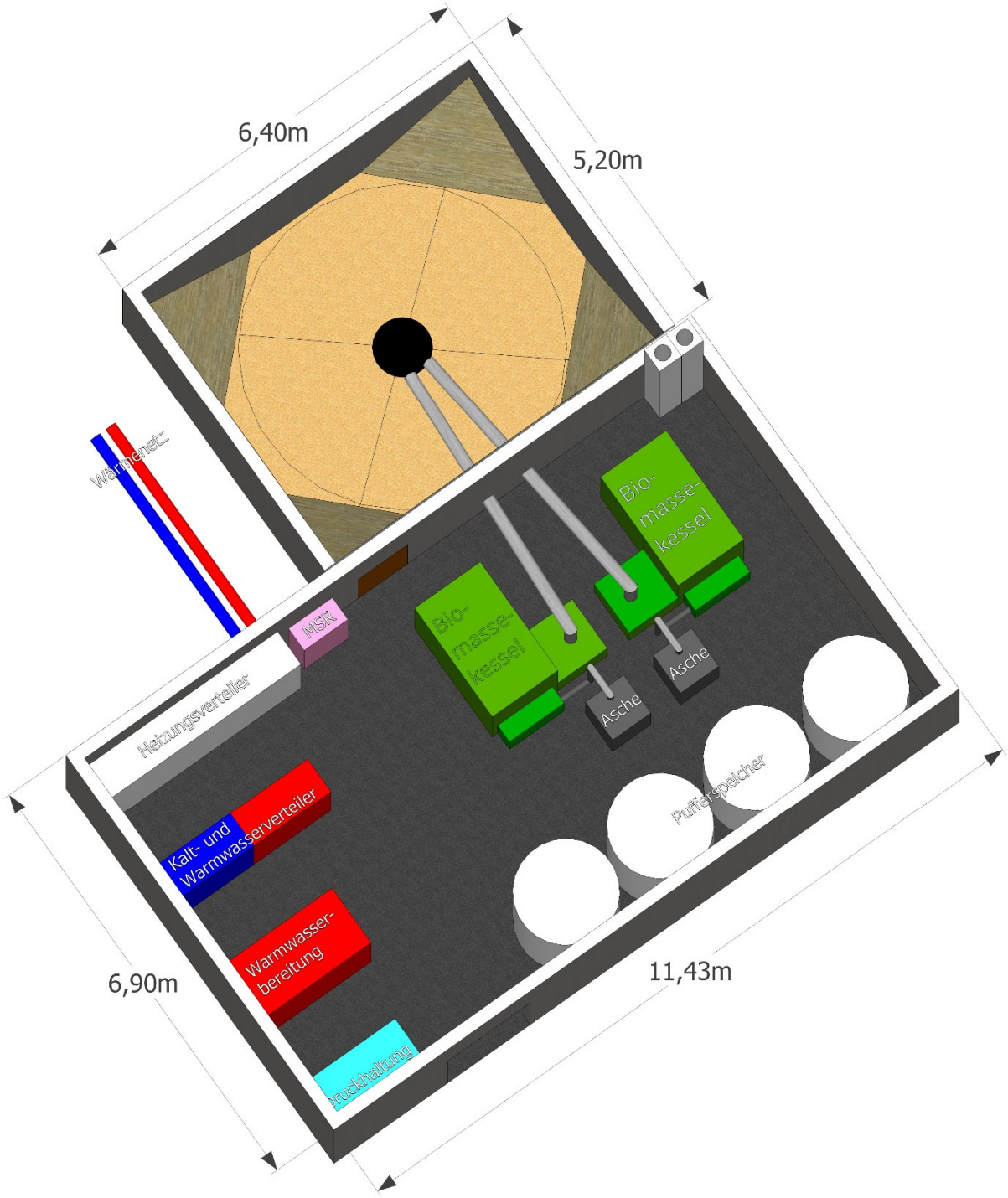
Dieser sollte vorzugweise in der Nähe der neuen Energiezentrale untergebracht werden. Daran anschließend wird ein neues Arealstromnetz benötigt, welches dann unabhängig vom öffentlichen Stromnetz jedes Gebäude mit Strom versorgen kann. Hier kann die Verlegung parallel zum Nahwärmenetz erfolgen. Die Zählungen der jeweiligen Wohnungen bleiben erhalten. Da in Deutschland die freie Wahl des Stromanbieters durch das Energiewirtschaftsgesetz geregelt ist, wäre im Anschluss an die Schaffung der technischen Voraussetzungen notwendig, jedem Endverbraucher auf dem Areal ein Stromlieferangebot für Strom aus dem BHKW zu machen, bei dem der Verbraucher die freie Wahl hat dieses anzunehmen, oder nicht. Eine denkbare Option wäre auch die Wohneinheiten mit einer Stromflatrate zu vermieten. Grundsätzlich ist die Förderung über das KWKG bei eigenverbrauchten Strom bei 8 ct/kWh, die Zusatzstrombeschaffung muss geregelt werden, EEG-Umlage ist abzuführen, eigene Messseinrichtungen sind notwendig, das Thema Stromsteuer muss geklärt werden und evtl. ist eine Versorgungserlaubnis notwendig. Aus Sicht des Erstellers dieses Berichts ist der direkte Stromverbrauch auf dem Areal wirtschaftlich, jedoch müssen eine Reihe von Auflagen und Vorgaben erfüllt werden, des Weiteren ist ein Verwaltungsaufwand für die Stromabrechnung zu berücksichtigen.

3.4.2 Variante 2

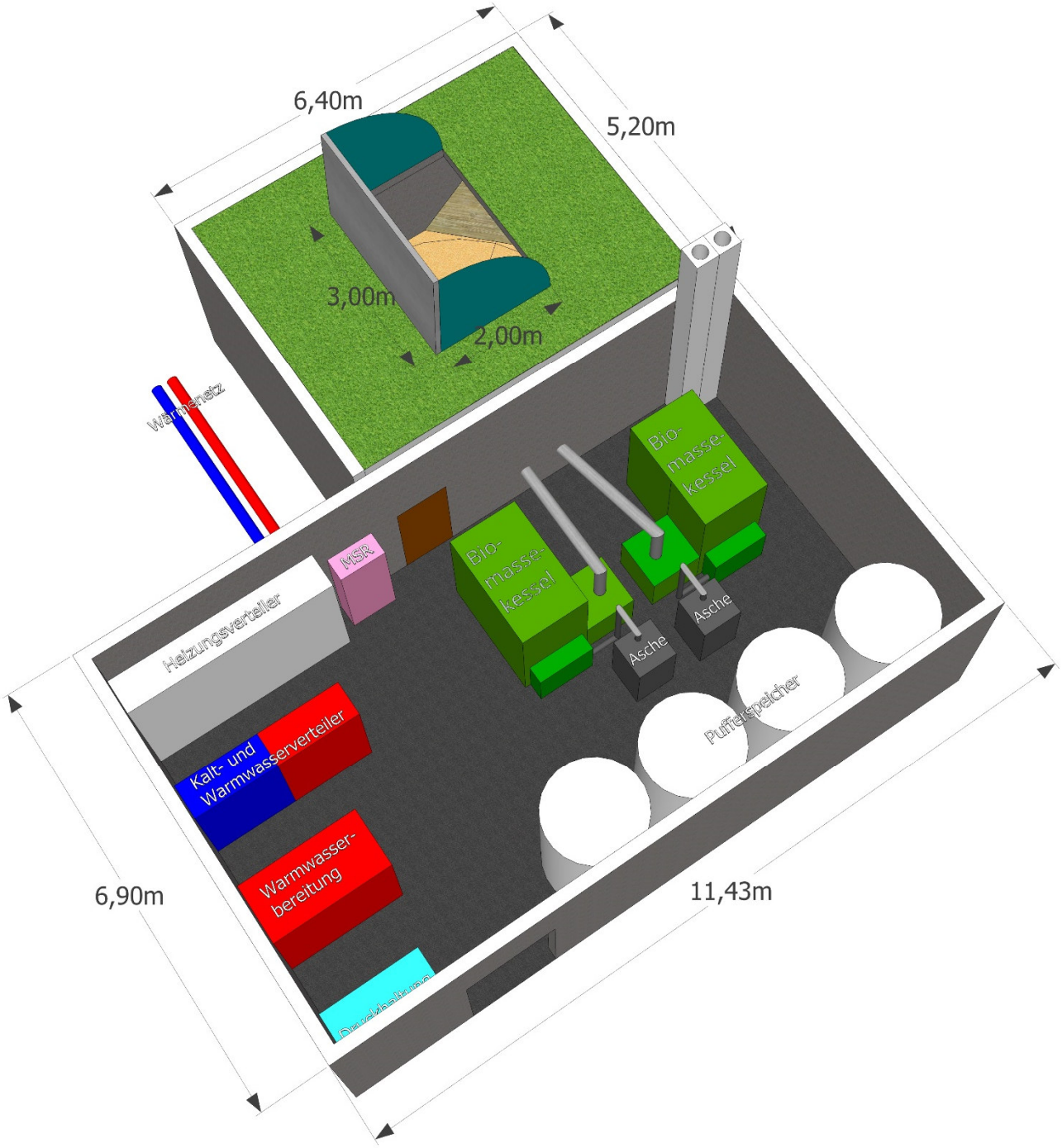
Grund- und Spitzenlast: 2 Biomassekessel mit je 250 kW thermischer Leistung (Holzhackschnitzel)



Variante Biomasse mit Bunker



Variante Biomasse mit Bunker und Befüllungsschacht

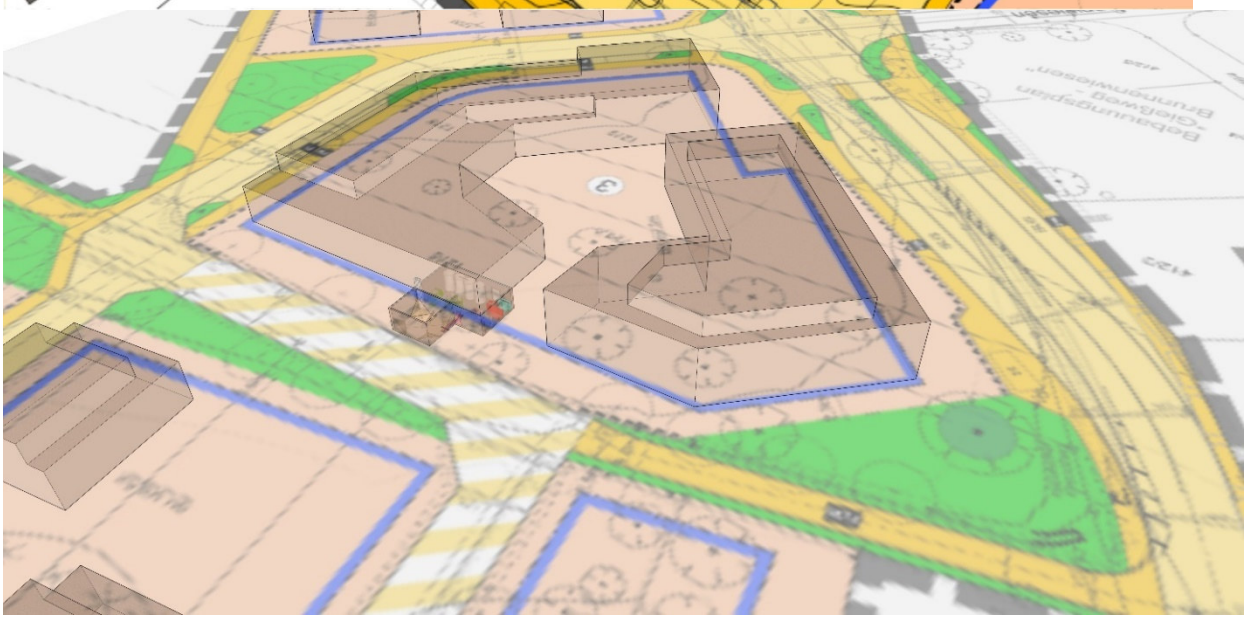


Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

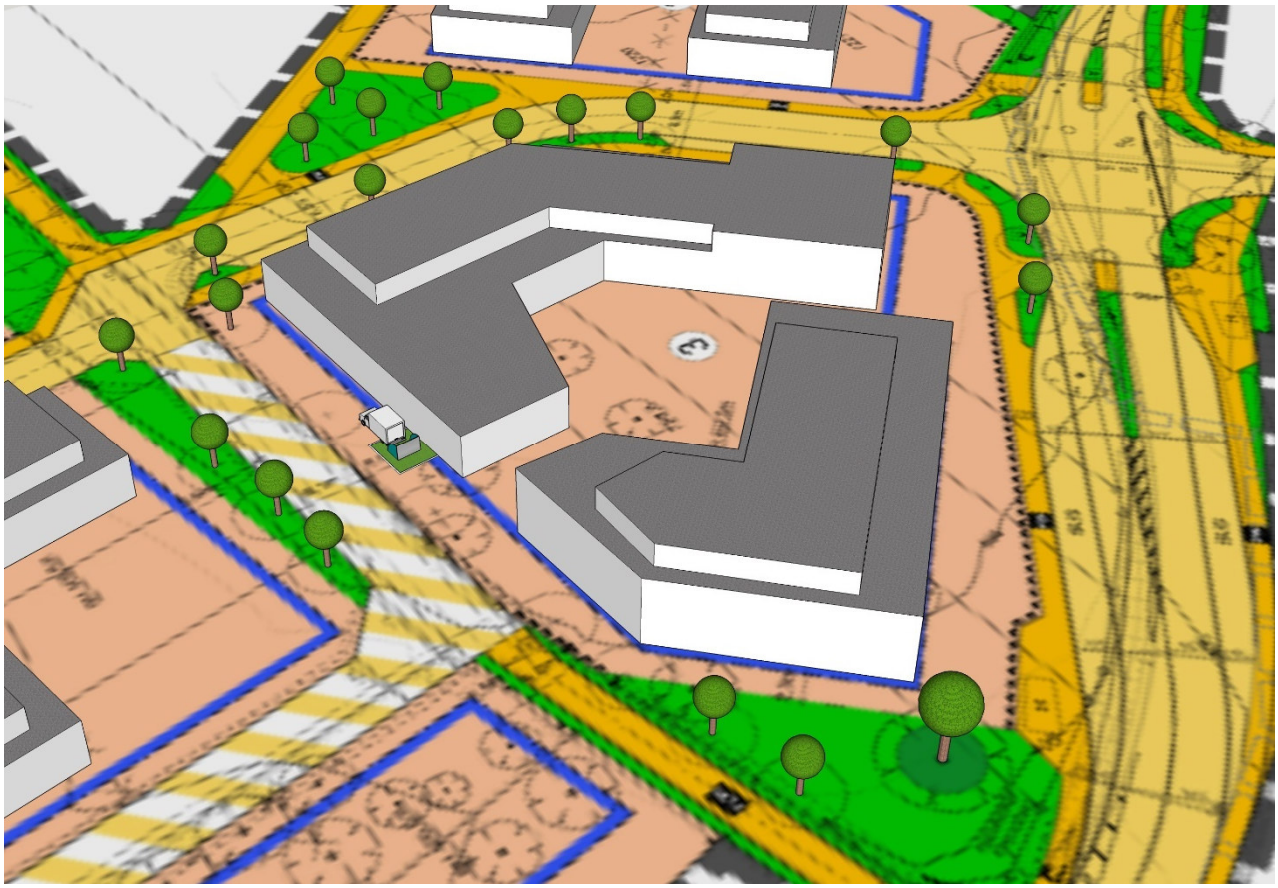
Standortvorschlag der Energiezentrale im UG



Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX



Bemerkungen:

Die Wahl von 2 Wärmeerzeuger erfolgt auf Basis der Versorgungssicherheit und der Modulationsverbesserung. Technisch kann auch ein Kessel gewählt werden, dies beschränkt allerdings dann die Versorgungssicherheit und die Modulationsfähigkeit.

Bei der Biomasseanlage ist damit zu rechnen, dass wegen der viel höheren Feinstauberzeugung solcher Anlagen Abscheidetechnik in absehbarer Zeit zur Auflage wird. Es empfiehlt sich hier, bereits von Anfang an diese Technik einzuplanen und einzubauen. Die aktuelle Heizkesseltechnik berücksichtigt bereits die aktuellen Auflagen des BImschG und der TA-Luft. Um den Wartungsaufwand zu verringern, empfiehlt sich die Brennstofftransporteinrichtung so direkt und so kurz wie möglich zu halten, was in dieser Vorplanung berücksichtigt wurde.

Bei der Biomassevariante besteht die Möglichkeit, Holzhackschnitzel oder Pellets als Brennstoff zu verwenden. Unterschiede der Brennstoffe liegen im Preis pro kWh Brennstoff, der Art des Transports und der Einbringung in das Lager (Pellets werden eingeblasen, Hackschnitzel „gekippt"). Auch bei der Betriebssicherheit gibt es Unterschiede. Aus Erfahrungen des Berichterstellers sind Pellets-Anlagen weniger Störanfällig als Hackschnitzelanlagen. Dies liegt an der genormten Form der Pellets. Ein weiterer Punkt, welcher bei der Wahl des Brennstoffes beachtet werden

sollte, ist die Staubentwicklung bei der Anlieferung. Da die Hackschnitzel in der Regel abgekippt werden, entsteht hier, je nach Feuchtegrad der Hackschnitzel, durchaus ein Staubaufkommen, welches durch entsprechende Maßnahmen (Planen, Seitenschutz an der Schüttöffnung, ...) eingedämmt werden sollte. Bei Pellets erfolgt die Entladung in der Regel staubfrei.

3.5 Konzepte für die Wärmeverteilung

Für die Wärmeverteilung bietet sich ein 2-Leiter-Wärmenetz an, welches im Erdreich und in den Untergeschossen der Gebäude verlegt wird. Für die im Erdreich verlegten Teile kann bei den Leitungen, auf zwei verschieden Rohrtypen zurückgegriffen werden. Dies ist zum einen ein wärmegedämmtes Stahlrohr oder ein wärmegedämmtes Kunststoffrohr. Vorteil des Stahlrohres ist die Möglichkeit der Lecküberwachung. Vorteil des Kunststoffrohres ist die einfachere Verlegung und Herstellung der Abzweige. Bei den in den Gebäuden verlegten Teilen des Nahwärmenetzes ist es besser ausschließlich Stahlrohr mit separat angebrachter Wärmedämmung zu verwenden. Bei Netzen, welche eine geringe Anzahl an Gebäudeanschlüssen im Verhältnis zur Netzlänge haben, lässt sich ein Preisvorteil bei einem Kunststoffrohr gegenüber dem Stahlrohr erzielen. Allerdings ist eine Leckageüberwachung der Leitung nicht möglich.

3.6 Regelungsbeschreibung

Variante BHKW

Die einzelnen Komponenten (BHKW, Gaskessel- und Druckhalteanlage) erhalten je eine eigene Regelkomponente (Secondary) welche die geräteinterne Steuerung und Regelung (Brenner, Pumpen, Mischventile, Motor, ...) übernehmen. Diese Regelungen werden wiederum von einer übergeordneten Regelung (Primary) geführt. Der Primary erteilt Freigaben, bestimmt Leistungsanforderungen, überwacht Temperaturen, gibt Führungssollwerte vor und dokumentiert Störungen. Über den Primary kann auch ein Monitoring der Erzeugeranlage erfolgen. Empfohlen wird, dass die Vorgänge, wie z. B. die Betriebszustände, die Haupttemperaturen (VL und RL des Nahwärmenetz) aufgezeichnet werden, ebenso wie die Messwerte der Zähler (Strom, Gas, Wärme) und die Störmeldungen. Durch diese Aufzeichnungen und deren Auswertung ist es leichter möglich, Fehlerquellen zu finden, die Effizienz der Anlage zu verbessern oder nicht offensichtliche Missstände (z. B. das Takten einzelner Komponenten) festzustellen.

Der Wärmeerzeuger mit der ersten Priorität ist das BHKW. Dieses wird über den Ladezustand in der Heizwasserspeicheranlage an- und abgewählt. Bei Freigabe des ersten Wärmeerzeugers läuft dieser mit 100 % der Nennleistung. Ein reduzierter Betrieb ist nicht vorgesehen und wirtschaftlich auch nicht sinnvoll da sich, z. B. die Förderung der BHKW-Anlage auf die Betriebsstunden bezieht.

Der erste Wärmeerzeuger liefert eine vom Primary vorgegebene Vorlauftemperatur von z.B. 80 °C auf die Heizwasserspeicheranlage, bzw. direkt in das Nahwärmenetz. Reicht die Leistung des ersten Wärmeerzeugers nicht aus und wird der Sollwert für den Nahwärmenetzvorlauf unterschrit-

ten oder liefert der erste Wärmeerzeuger auf Grund einer Störung keine Wärme, so wird zunächst einer der Gaskessel mit einer vorgegebenen Anfangsleistung, ausgehend von der Sollwertdifferenz, angefordert. Wenn die Sollwertdifferenz kleiner wird, bleibt die Anforderung, solange bestehen, bis der Sollwert erreicht wird und/oder der Pufferspeicher gefüllt ist. Wird die Sollwertdifferenz größer, steigt zunächst die Leistung des ersten, angeforderten Gaskessels. Wenn dieser bei 100 % Leistung ist und der Sollwert für die Vorlauftemperatur immer noch nicht steigt, wird der zweite Gaskessel angefordert. Die Leistungsregelung des zweiten Gaskessels erfolgt gleich dem ersten. Wenn der Sollwert entsprechend steigt, wird die Kesselleistung umgekehrt zurückgefahren, bis nach Erreichen des Vorlaufsollwerts die Kessel abgewählt werden.

Um zu verhindern, dass nur einer der beiden Gaskessel hauptsächlich betrieben wird, sorgt die Regelung dafür, dass die Kessel im Wechsel die Führung übernehmen. Für eine Witterungsgeführte VL-Temperatur im Nahwärmenetz wird ein 3-Wege-Mischer an geeigneter Stelle vorgesehen.

Variante Biomasse

Die einzelnen Komponenten (Biomassekessel und Druckhalteanlage) erhalten je eine eigene Regelkomponente (Secondary) welche die geräteinterne Steuerung und Regelung (Förderschnecken, Zündung, Pumpen, Mischventile, Motor, ...) übernehmen. Diese Regelungen werden wiederum von einer übergeordneten Regelung (Primary) geführt. Der Primary erteilt Freigaben, bestimmt Leistungsanforderungen, überwacht Temperaturen, gibt Führungssollwerte vor und dokumentiert Störungen. Über den Primary kann auch ein Monitoring der Erzeugeranlage erfolgen. Empfohlen wird, dass die Vorgänge, wie z. B. die Betriebszustände, die Haupttemperaturen (VL und RL des Nahwärmenetz) aufgezeichnet werden, ebenso wie die Messwerte der Zähler (Strom, Wärme) und die Störmeldungen. Durch diese Aufzeichnungen und deren Auswertung ist es leichter möglich, Fehlerquellen zu finden, die Effizienz der Anlage zu verbessern oder nicht offensichtliche Missstände (z. B. das Takten einzelner Komponenten) festzustellen.

Die Wärmeerzeuger mit der ersten Priorität ist einer der Biomassekessel. Diese werden über den Ladezustand in der Heizwasserspeicheranlage an- und abgewählt. Bei Freigabe des ersten Wärmeerzeugers läuft dieser mit 100 % der Nennleistung. Ein reduzierter Betrieb ist nicht vorgesehen und wirtschaftlich auch nicht sinnvoll da der Wirkungsgrad im Teillastbetrieb schlechter ist, als im Vollastbetrieb.

Der erste Wärmeerzeuger liefert eine vom Primary vorgegebene Vorlauftemperatur von z.B. 80 °C auf die Heizwasserspeicheranlage, bzw. direkt in das Nahwärmenetz. Reicht die Leistung des ersten Wärmeerzeugers nicht aus und wird der Sollwert für den Nahwärmenetzvorlauf unterschritten oder liefert der erste Wärmeerzeuger auf Grund einer Störung keine Wärme, so wird der zweite Biomassekessel mit einer Leistung von 100% angefordert. Wenn die Sollwertdifferenz kleiner wird, bleibt die Anforderung, solange bestehen, bis der Sollwert erreicht wird und/oder der Pufferspeicher gefüllt ist.

Um zu verhindern, dass nur einer der beiden Biomassekessel hauptsächlich betrieben wird, sorgt die Regelung dafür, dass die Kessel im Wechsel die Führung übernehmen. Für eine Witterungsgeführte VL-Temperatur im Nahwärmenetz wird ein 3-Wege-Mischer an geeigneter Stelle vorgesehen.

3.7 Schnittstellen

Die Schnittstellen für die Anlagentechnik der Wärmerzeugung sind wie folgt definiert:

Wärme: die Wärmeerzeugungsanlage übergibt die Wärme, nach einem Wärmemengenzähler (optional) in der neuen Energiezentrale an das angeschlossene neu errichtete Nahwärmenetz. Dadurch können durch die Wärmeverteilung entstehende Verluste erfasst werden. Der Übergabepunkt an die jeweiligen Häuser ist die Gebäudeübergabestation, in welcher je ein Wärmezähler untergebracht ist. In den einzelnen Nutzeinheiten werden entsprechend Verbrauchszähler für Heizwärme und Warmwasser benötigt.

Strom: Die neu errichtete Energiezentrale wird an den gebäudeseitigen Stromhausanschluss angeschlossen. Über diesen erfolgt dann die Einspeisung des erzeugten Stroms ins Netz (Variante 1) und die Versorgung der Erzeugungsanlage. Entsprechende Zähler sind hierfür erforderlich.

Abgasanlage: Für die Erzeugeranlage wird die Abgasanlage in der neuen Energiezentrale errichtet. Die Abgasführung über Dach erfolgt wahlweise innerhalb oder außerhalb des Gebäudes.

Verbrennungsluft: Eine bzw. zwei Verbrennungsluftöffnungen ins Freie werden benötigt. Diese kann z. B. über einen Lichtschacht mit Vergitterung erfolgen.

Abwasser: die Erstellung eines Abwasseranschlusses zur Entsorgung der Abwässer in der neuen Energiezentrale ist notwendig.

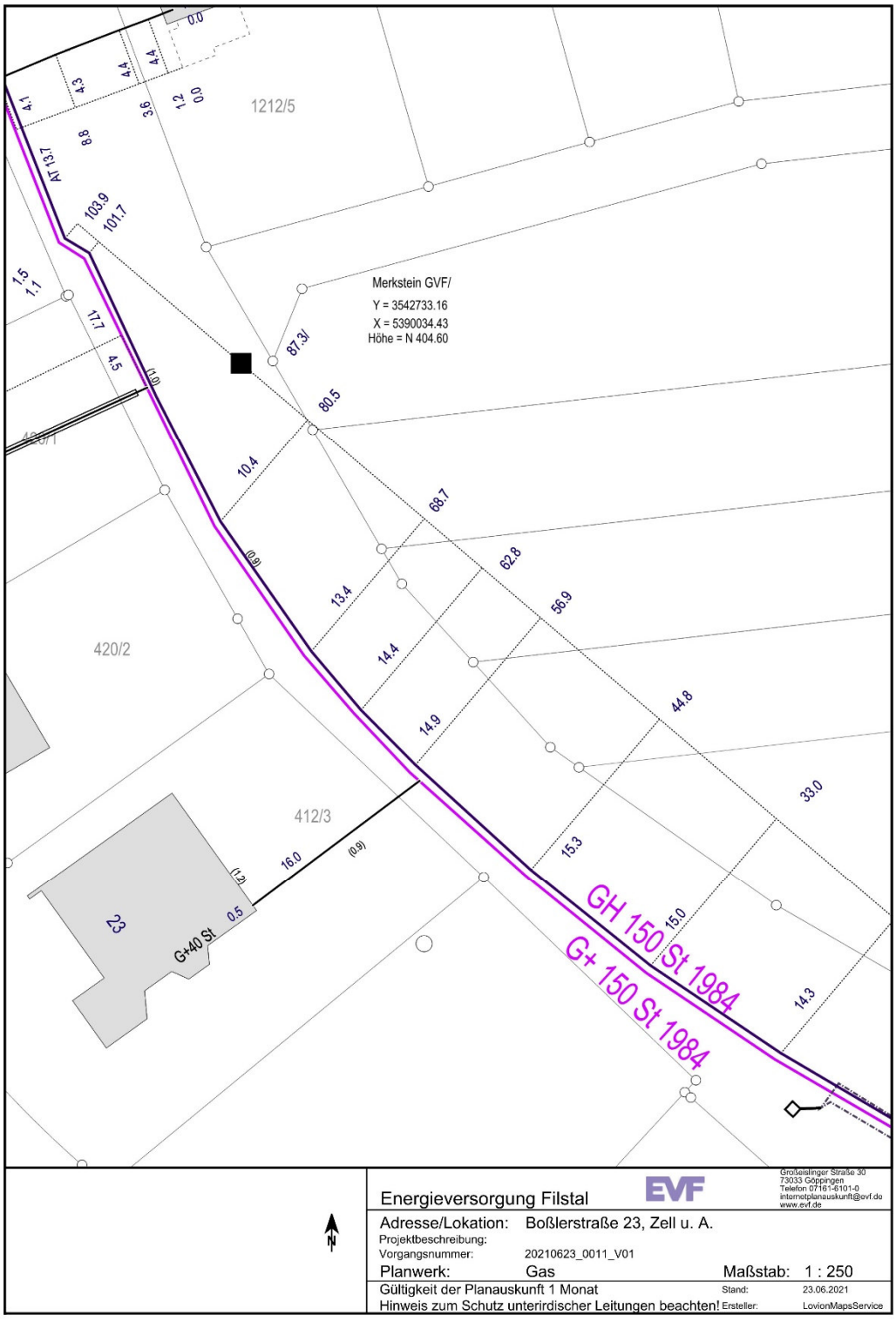
Trinkwasser: ebenfalls ist für die Energiezentrale ein Trinkwasseranschluss vom Gebäude notwendig.

Erdgas-Hausanschluss: ein Gasanschluss für die Energiezentrale ist für die Variante 1 notwendig. Für den neu zu erstellenden Gasanschluss wird eine Leistung von ca. 750 kW benötigt (Gaskessel und BHKW). Diese Leistung ist nach erster Betrachtung auch verfügbar. Bei der Variante Biomasse ist kein Gasanschluss notwendig.

Wärmeleitung für die Versorgung der Wohnungen: für die Versorgung der Wohnungen ist ein neu zu erstellendes Nahwärmenetz mit Verteilung bis zu der jeweiligen Übergabestation in den Gebäuden notwendig.

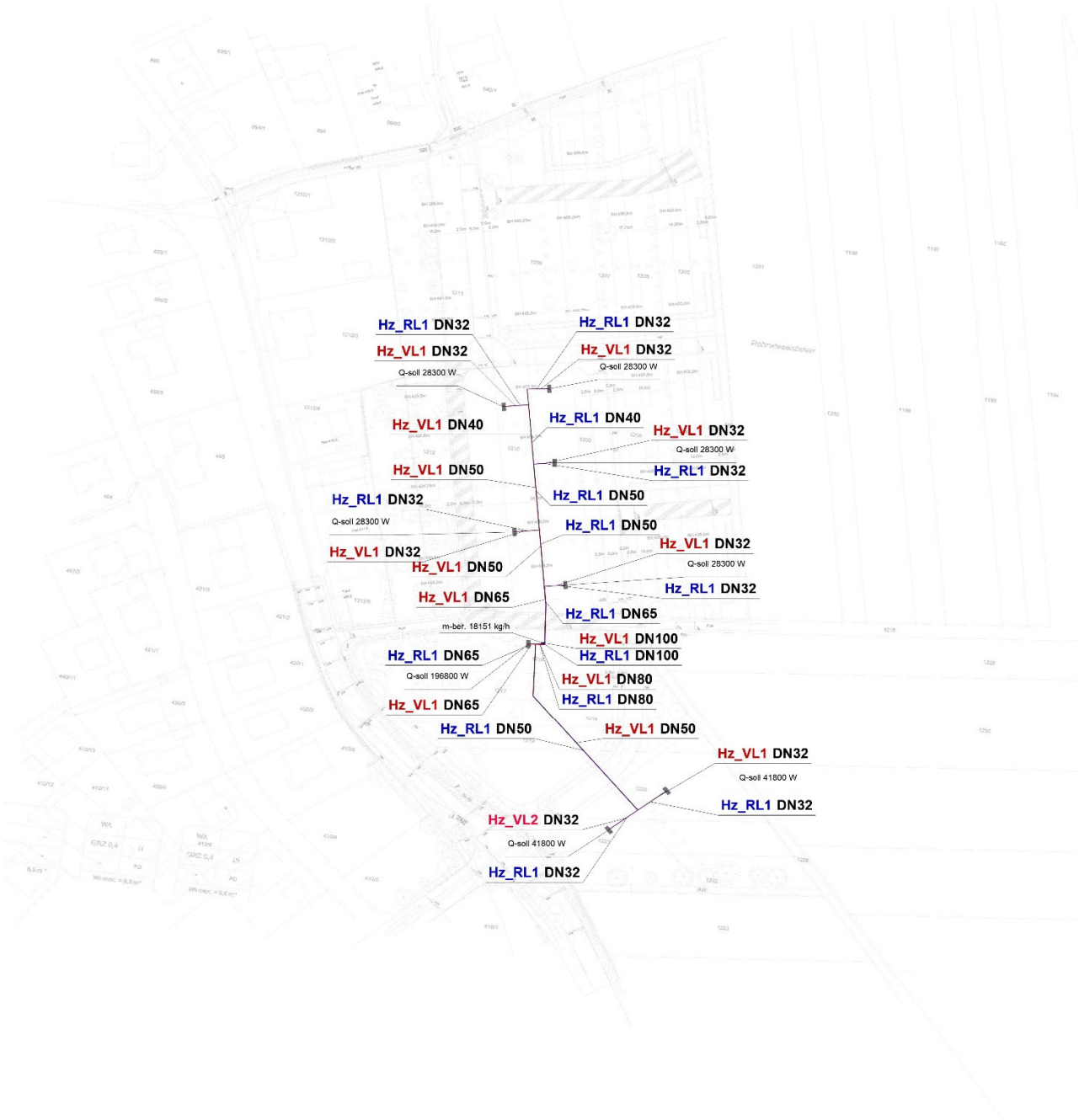
Kommunikationstechnik
Zur Fernüberwachung der Erzeugeranlage wird ein Breitbandanschluss in der Heizzentrale empfohlen. Auch die Fernauslesbarkeit der jeweiligen Energiezähler ist vom Gesetzgeber vorgeschrieben.

3.8 Lageplan Gas



3.9 Trassenkonzept

(siehe auch Papierplan im Anhang)



4 BUDGET FÜR DIE TECHNISCHEN ANLAGENGRUPPEN NACH GEWERKEN

Die Kosten für die Gewerke sind in den Kostenschätzungen von der RES wie folgt aufgeführt.

Variante 1 (BHKW):

Rationelle Energie Süd GmbH, 73312 Geislingen/Steige

Kostenschätzung

Leistungsverzeichnisse (LV)

Projekt

0693

Zell Rohrwiesenäcker Areal

Bauvorhaben

Konzeptplanung Nahwärmeversorgung für Neubaugebiet "Rohrwiesenäcker" in Zell unter Aichelberg

Bauherr

Gemeinde Zell unter Aichelberg
Lindenstraße 1
73119 Zell unter Aichelberg

Bauleitung

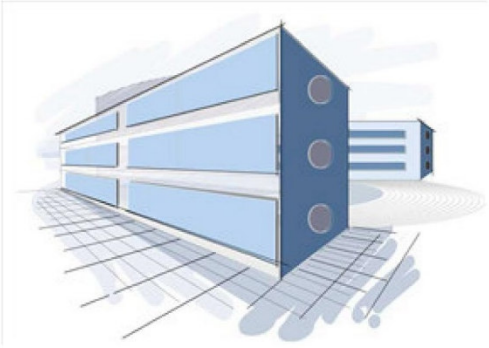
Auswertung nach

Leistungsverzeichnissen

Kostenaufstellung

Wir bitten Sie, diese Kostenaufstellung zur Kenntnis zu nehmen.

- **Gesamt, Netto:**	**351.901,72 EUR**
- zzgl. MwSt:	66.861,33 EUR
- **Gesamt, Brutto:**	**418.763,05 EUR**



Planverfasser

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen

Tel.: 07331 952942
Fax: 07331 952970
norbert.brenner@res-online.de

Rationelle Energie Süd GmbH, 73312 Geislingen/Steige

Kostenschätzung

Zell Rohrwiesenäcker Areal (0693)

Leistungsverzeichnisse (LV)

- **Gesamt, Netto:** **351.901,72 EUR**
- zzgl. MwSt: 66.861,33 EUR
- **Gesamt, Brutto:** **418.763,05 EUR**

Nr. / OZ	Bezeichnung	Gesamt EUR
01	**Nahwärmenetz**	**114.600,00**
	Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:	136.374,00
01	**Titel - Erdarbeiten**	**39.600,00**
02	**Titel - Leitungsarbeiten**	**75.000,00**
02	**KWK Anlage**	**237.301,72**
	Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:	282.389,05
01	**Titel - Heizungs- Sanitärinstallation Heizzentrale**	**237.301,72**
01.01	Bereich - Kessel und Zubehör	136.013,00
01.02	Bereich - Abgasleitung	14.388,00
01.03	Bereich - Pumpen, Ventile, Armaturen etc.	11.737,00
01.04	Bereich - Rohrleitungen und Formteile	7.481,12
01.05	Bereich - Anlagendruckhaltung und Nachspeisung	12.073,50
01.06	Bereich - Wärmedämmung Heizung	5.462,59
01.07	Bereich - Gasinstallation	14.132,49
01.08	Bereich - Schmutzwasserinstallation	726,59
01.09	Bereich - Trinkwasserinstallation	2.687,60
01.10	Bereich - Besondere Leistungen	8.199,83
01.11	Bereich - Regelung	12.000,00
01.12	Bereich - Zähler	2.400,00
01.13	Bereich - Lüftung	2.000,00
01.14	Bereich - Elektrotechnik	8.000,00

Gesamtsumme: Zell Rohrwiesenäcker Areal

Gesamt, Netto:	**351.901,72 EUR**
zzgl. MwSt:	66.861,33 EUR
Gesamt, Brutto:	**418.763,05 EUR**

Variante 2: Biomasseanlage

Rationelle Energie Süd GmbH, 73312 Geislingen/Steige

Kostenschätzung

Leistungsverzeichnisse (LV)

Projekt

0693

Zell Rohrwiesenäcker Areal

Bauvorhaben

Konzeptplanung Nahwärmeversorgung für Neubaugebiet "Rohrwiesenäcker" in Zell unter Aichelberg

Bauherr

Gemeinde Zell unter Aichelberg
Lindenstraße 1
73119 Zell unter Aichelberg

Bauleitung

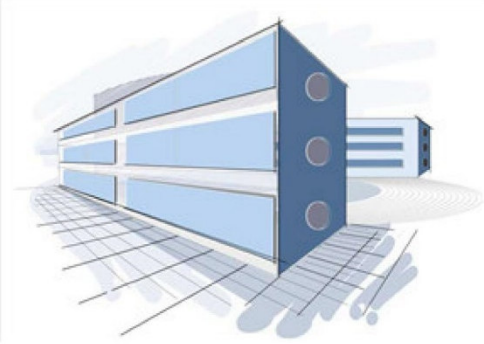
Auswertung nach

Leistungsverzeichnissen

Kostenaufstellung

Wir bitten Sie, diese Kostenaufstellung zur Kenntnis zu nehmen.

- **Gesamt, Netto:**	**412.883,23 EUR**
- zzgl. MwSt:	78.447,81 EUR
- **Gesamt, Brutto:**	**491.331,04 EUR**



Planverfasser ...

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen

Tel.: 07331 952942
Fax: 07331 952970
norbert.brenner@res-online.de

Rationelle Energie Süd GmbH, 73312 Geislingen/Steige

Kostenschätzung

Zell Rohrwiesenäcker Areal (0693)

Leistungsverzeichnisse (LV)

- **Gesamt, Netto:** **412.883,23 EUR**
- zzgl. MwSt: 78.447,81 EUR
- **Gesamt, Brutto:** **491.331,04 EUR**

Nr. / OZ	Bezeichnung	Gesamt EUR
01	**Nahwärmenetz**	**114.600,00**
	Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:	136.374,00
01	**Titel - Erdarbeiten**	**39.600,00**
02	**Titel - Leitungsarbeiten**	**75.000,00**
03	**Biomasseanlage**	**298.283,23**
	Gesamt (zzgl. MwSt. 19,0%), Brutto:	354.957,04
01	**Titel - Heizungs- Sanitärinstallation Heizzentrale**	**298.283,23**
01.01	Bereich - Kessel und Zubehör	201.827,00
01.02	Bereich - Abgasleitung	14.388,00
01.03	Bereich - Pumpen, Ventile, Armaturen etc.	19.937,00
01.04	Bereich - Rohrleitungen und Formteile	7.481,12
01.05	Bereich - Anlagendruckhaltung und Nachspeisung	12.073,50
01.06	Bereich - Wärmedämmung Heizung	5.462,59
01.07	Bereich - Schmutzwasserinstallation	726,59
01.08	Bereich - Trinkwasserinstallation	2.687,60
01.09	Bereich - Besondere Leistungen	12.299,83
01.10	Bereich - Regelung	12.000,00
01.11	Bereich - Zähler	2.400,00
01.12	Bereich - Lüftung	2.000,00
01.13	Bereich - Elektrotechnik	5.000,00

Gesamtsumme: Zell Rohrwiesenäcker Areal

Gesamt, Netto:	**412.883,23 EUR**
zzgl. MwSt:	78.447,81 EUR
Gesamt, Brutto:	**491.331,04 EUR**

Planungskosten

Die Kosten für die Planungen der einzelnen Maßnahmen (Gebäude und technische Ausrüstung) sind bei den Kostenschätzungen nicht berücksichtigt, da diese je nach Konzeptkombination unterschiedlich ausfallen. Geschätzt liegt der Aufwand für die Planungen zwischen ca. 70.000 EUR und 92.000 EUR (KG 400).

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

5 FÖRDERUNGSMÖGLICHKEITEN

5.1 Kraft-Wärme Kopplung

Durch das neue Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz 2020 (KWKG) ergeben sich folgende KWK-Zuschläge und Förderdauern:

Die Förderdauer für Blockheizkraftwerke für Module bis 50 kW sind auf 30.000 Vollbenutzungsstunden begrenzt. Die Zuschlagssätze für die erzeugte Strommenge betragen:

- 16 ct/kWh für den in das Netz der öffentlichen Stromversorgung eingespeisten Strom
- 8 ct/kWh für den im Objekt verbrauchten Strom

Pro Jahr wird nur noch eine bestimmte Anzahl an Vollbenutzungsstunden gefördert. Die Zahl der förderfähigen Vollbenutzungsstunden wird bis zum Jahr 2025 schrittweise verringert. Die maximalen Förderzeiträume betragen:

- 5000 Vbh in den Jahren 2021 und 2022,
- 4000 Vbh in den Jahren 2023 und 2024,
- 3500 Vbh ab dem Jahr 2025.

Diese Förderung ist ebenfalls in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für die Variante 1 hinterlegt und in den Wärmepreis einkalkuliert.

5.2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW in Vorbereitung)

Das Konzept zur „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“ (BEW) fügt sich in die aktuelle Förderstrategie des BMWi ein, die eine schlanke Förderlandschaft vorsieht: Entsprechend soll es künftig nur ein umfassendes Programm zur Förderung von Wärmenetzen geben, das sowohl den Neubau als auch den Bestand adressiert. Das bestehende Programm „Wärmenetzsysteme 4.0“ soll daher in die BEW integriert werden. Zudem sollen die Fördermöglichkeiten aus dem Bundeshaushalt bzw. dem Energie- und Klimafonds (EKF) ausgeschöpft werden.

Nach dem Vorschlag des vom BMWi beauftragten Gutachterkonsortiums unter Federführung des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) soll das Förderprogramm aus den folgenden Komponenten bestehen:

Hauptbestandteil des Vorschlags ist die investive Grundförderung für EE-Wärmeerzeuger, Netzinfrastruktur und Transformationsmaßnahmen mit einer Förderquote von 40 %. Hier wird zwischen der Einzelmaßnahmenförderung und der systemischen Förderung für Maßnahmenpakete unterschieden:

Bei der Einzelmaßnahmenförderung ist kein Transformationsplan erforderlich, förderfähig sind Solarthermie, Großwärmepumpen, Biomassekessel für die Nutzung von fester Biomasse sowie

Wärmespeicher und Wärmenetze nur bei hohen Anteilen (> 50 %) erneuerbarer Energien und Abwärme.

Bei der systemischen Förderung für Maßnahmenpakete wird zwischen neuen Netzen und Bestandsnetzen unterschieden. Während für neue Netze eine Machbarkeitsstudie vorausgesetzt wird, ist für Bestandsnetze ein Transformationsplan erforderlich. Dieser muss nachweisen, wie und mit welchen Maßnahmen bis spätestens 2050 ein klimaschonendes Wärmenetz erreicht wird. Förderfähig sind beispielsweise EE-Wärmeerzeuger, die Erschließung von Abwärme, Netzausbau und -nachverdichtung, Temperaturreduktion und Effizienzoptimierung in Wärmenetzen, Maßnahmen zur Digitalisierung, Steuerung und Regelungstechnik sowie Hausübergabestationen und Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung beim Endkunden.

Wann genau diese neue Bundesförderung in Kraft tritt, ist zum heutigen Stand noch nicht absehbar. Daher dient dieses Kapitel vor allem dazu, je nach geplantem Umsetzungszeitraum schon heute auf möglicherweise geänderte Förderungsbedingungen hinzuweisen.

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

6 TERMINPLANUNG (VORSCHLAG)

Erstellung des Nahwärmenetzes ca. 12 Wochen

Montage der Heizzentrale ca. 8 Wochen

Erste Einregulierung und Inbetriebnahme der neuen Erzeugeranlage und des Nahwärmenetzes ca. 1 Woche.

Abnahme und Mängelbeseitigung ca. 6 Wochen

Die Angabe sind Montagezeiten, die an einem Stück die Anzahl der Wochen ergeben, sie beziehen sich nicht auf den Montagezeitraum.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Energieerzeugung mit BHKW und Spitzenlastgasheizkesseln oder einer Hackschnitzelkessel Anlage in Zusammenhang mit einer 4.500 Liter bzw. 16.000 Liter beinhaltenden Pufferspeicherbatterie erfüllt die gesetzlichen Vorgaben und ist ausführbar.

Die Kombinationen der unterschiedlichen Varianten unterscheiden sich in den Investitionskosten, den Betriebsanforderungen, den Unterhaltskosten, den Anrechnungsmöglichkeiten und der Wartung.

Nach aktuellen Erfahrungen des Berichterstellers, ist die KWK-Variante die wirtschaftlich günstigere Lösung. Wie sich dies jedoch unter Berücksichtigung von Gesetzesänderungen und Preisentwicklungen der eingesetzten Brennstoffe sowie etwaiger Abgaben (z. B.: CO_2-Abgabe) entwickeln wird, ist nicht abzusehen.

Wichtig ist auch der Umstand zu erwähnen, dass das aktuelle KWKG nur bis zum 31.12.2025 genehmigt wurde. Welche Förderung es nach den 30.000 Bh (bei Laufzeiten von 3.000 h/a wäre das dann im Jahr 2031) für ein BHKW geben wird, ist derzeit nicht bekannt. Da der Raumbedarf für die Aufstellung der Komponenten in Variante 2 etwas größer ist, könnte dieser Raum auch für die Aufstellung eines BHKW genutzt werden und von Beginn an so geplant werden, dass in der zweiten Generation der Wärmeerzeuger Biomasse auch ohne weiteres eingebaut werden könnte.

8 ANHANG

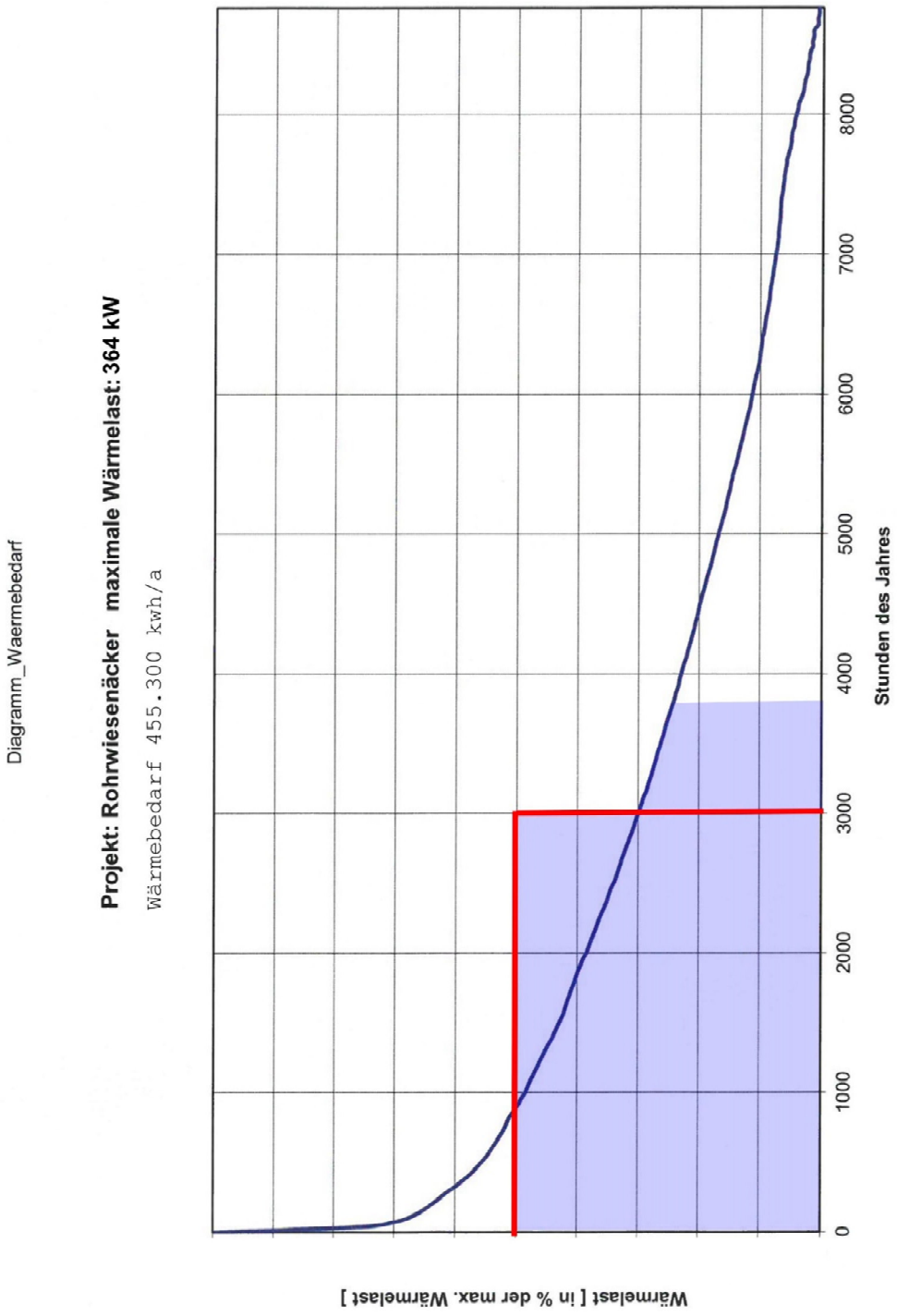
- Jahreskennlinie BHKW
- Auslegung Wärmenetz
- Trassenplan
- Einrichtungspläne Zentrale
- Prinzipschaltbild

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Jahreskennlinie BHKW



Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Projekt	:	**Zell Rohrwiesenäcker**
Beschr.	:	Vorplanungsbericht für das geplante Neubaugebiet Rohrwiesenäcker 73119 Zell unter Aichelberg
Anlage	:	**Zell Rohrwiesenäcker**
Beschr.	:	==> Eine Projekt- und/oder Anlagenbeschreibung kann in der Projektverwaltung über den Reither Beschreibung-Projekt und Beschreibung-Anlage dem Projekt bzw. der gewählten Anlage hinzugefügt werden. <==

Adresse des Planers		
Name	:	Rationelle Energie Süd GmbH
AP	:	Planung
Strasse	:	Eybstraße 98
Land/PLZ/Ort	:	D / 73312 / Geislingen
Tel/Fax/Mobil	:	+49 7331 95 29 0 / +49 7331 95 29 70 /
E-Mail	:	info@res-online.de

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Rohrnetzdaten

Berechnung für Startelement	Start
Medium	Wasser
Vorlauftemperatur	70,0 °C
Rücklauftemperatur	50,0 °C
Realer Massenstrom	21536,3 kg/h
Idealer Massenstrom	21536,3 kg/h
Netto Wärmebedarf	500600 W
Gesamter Wärmeverlust	3671 W
Gesamter Wasserinhalt Rohre	1076 l
Gesamter Wasserinhalt Verbraucher	0 l
Gesamter Wasserinhalt	1076 l
Gesamtgewicht der Rohre	2315,5 kg
Zusätzlicher Druckabfall im Kesselkreis	0 Pa
Gewicht Verbraucher	0,0 kg

Es wurden reale Verhältnisse berechnet
Wärmeverluste wurden berechnet und ausgeglichen

Pumpen

lfd. Nr.	Obj. Nr.	Bezeichnung	m	pPumpe	Versorgung der Objekte	
			[kg/h]	[Pa]	Vorlauf	Rücklauf
3	122		21536,3	17277	123	118
zusätzlicher Pumpendruck erforderlich				0		

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Objektdaten

Typ:	VL : Vorlauf	Q	: Sollleistung am Verbraucher / Wärmeverluste der Rohre
	RL : Rücklauf	pObj	: Druckabfall des Objekts
	Vtl : Ventil	pStat	: Statischer Druck
	VB : Verbraucher	pStr	: Druckabfall der Strecke
	Kmp : Komponente	pRest	: Zusätzlicher abzudrosselnder Druck
	Pmp : Pumpe		
	VtE : Einrohr-Ventil		

lfd. Nr.	Vorg/Nachf	Obj. Nr.	Typ	DN [mm]	Länge [m]	R [Pa/m]	w [m/s]	m [kg/h]	Qver [W]	t [°C]	Zeta	pObj [Pa]	pStat [Pa]	pStr [Pa]	pRest [Pa]
1	Start														
2	Start/3	123	VL	100	0,44	43,2	0,70	21536,3	5	70,0	0,0		0	19	
3	2/4	122	Pmp					21536,3				17277			
4	3/16+6	115	VL	100	0,76	43,2	0,70	21536,3	8	70,0	0,0		17258	33	
5	Start/17+7	118	RL	100	1,62	43,2	0,70	21536,3		49,9	0,5		0	190	0
6	4/39+8	96	VL	80	3,55	65,6	0,73	13319,3	32	70,0	1,9		17225	742	
7	5/40+9	99	RL	80	3,66	65,6	0,73	13319,3		49,9	2,3		190	847	0
8	6/13+10	78	VL	50	73,77	80,9	0,62	4852,8	708	70,0	2,9		16483	6512	
9	7/14+11	81	RL	50	74,04	80,9	0,62	4852,8		49,7	1,7		1037	6306	0
10	8/12	90	VL	40	12,16	72,4	0,50	2426,4	113	69,9	2,8		9971	1223	
11	9/12	89	RL	40	12,12	72,4	0,50	2426,4		49,8	4,3		7343	1405	0
12	10/11	88	VB						56400	69,8	0,0	0			
13	8/15	71	VL	40	12,03	72,4	0,50	2426,4	112	69,9	2,3		9971	1153	
14	9/15	72	RL	40	12,07	72,4	0,50	2426,4		49,8	4,8		7355	1463	13
15	13/14	70	VB						56400	69,8	0,0	0			
16	4/18+36	15	VL	65	20,89	59,1	0,62	8217,0	212	70,0	2,2		17225	1657	
17	5/19+37	17	RL	65	20,62	59,1	0,62	8217,0		49,8	2,6		3819	1725	3629
18	16/20+33	57	VL	65	20,91	38,9	0,50	6573,6	212	70,0	0,0		15568	814	
19	17/21+34	52	RL	65	20,91	38,9	0,50	6573,6		49,8	0,3		5544	850	3629
20	18/22+30	40	VL	50	24,42	83,4	0,63	4930,2	234	69,9	0,2		14755	2070	
21	19/23+31	45	RL	50	24,42	83,4	0,63	4930,2		49,7	0,3		6395	2094	3629
22	20/27+24	28	VL	50	21,89	39,2	0,42	3286,8	210	69,9	0,2		12685	872	
23	21/28+25	33	RL	50	22,09	39,2	0,42	3286,8		49,7	0,9		8489	944	3629
24	22/26	3	VL	32	13,34	74,8	0,46	1643,4	129	69,9	1,2		11813	1125	
25	23/26	4	RL	32	12,97	74,8	0,46	1643,4		49,7	2,8		9432	1255	3629
26	24/25	2	VB						38200	69,8	0,0	0			
27	22/29	23	VL	32	8,17	74,8	0,46	1643,4	79	69,9	2,3		11813	850	
28	23/29	24	RL	32	8,41	74,8	0,46	1643,4		49,8	2,5		10077	886	4273
29	27/28	22	VB						38200	69,8	0,0	0			
30	20/32	35	VL	32	6,96	74,8	0,46	1643,4	67	69,9	3,6		12685	888	
31	21/32	36	RL	32	7,00	74,8	0,46	1643,4		49,9	2,0		11061	735	6202

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

lfd. Nr.	Vorg/Nachf	Obj. Nr.	Typ	DN [mm]	Länge [m]	R [Pa/m]	w [m/s]	m [kg/h]	Qver [W]	t [°C]	Zeta	pObj [Pa]	pStat [Pa]	pStr [Pa]	pRest [Pa]
32	30/31	34	VB						38200	69,9	0,0	0			
33	18/35	48	VL	32	8,35	74,8	0,46	1643,4	81	69,9	3,1		14755	950	
34	19/35	47	RL	32	8,31	74,8	0,46	1643,4		49,9	1,2		13057	747	10292
35	33/34	46	VB						38200	69,9	0,0	0			
36	16/38	59	VL	32	7,08	74,8	0,46	1643,4	69	70,0	3,5		15568	891	
37	17/38	60	RL	32	7,12	74,8	0,46	1643,4		49,9	1,5		13987	690	12072
38	36/37	58	VB						38200	69,9	0,0	0			
39	6/41	108	VL	65	2,50	62,5	0,64	8466,5	25	70,0	0,6		16483	287	
40	7/41	109	RL	65	2,54	62,5	0,64	8466,5		50,0	1,6		15706	489	14670
41	39/40	107	VB						196800	70,0	0,0	0			

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Rohrmaterial

			Rohrmaterial						Dämmungsmaterial						
lfd.	Obj.	Typ	Hst	Mat	DN	Länge	Bögen	Strat	Hst	Mat	DN	Dicke	tU	tAnf	Qverl
Nr.	Nr.				[mm]	[m]					[mm]	[mm]	[°C]	[°C]	[W]
2	123	VL	ST	GB3	100	0,44	0	DP	ROC	R10	100	100	20,0	70,0	5
4	115	VL	ST	GB3	100	0,76	0	DP	ROC	R10	100	100	20,0	70,0	8
5	118	RL	ST	GB3	100	1,62	1	DP	ROC	R10	100	100	20,0	49,9	10
6	96	VL	ST	GB3	80	3,55	1	DP	ROC	R10	80	100	20,0	70,0	32
7	99	RL	ST	GB3	80	3,66	1	DP	ROC	R10	80	100	20,0	49,9	20
8	78	VL	ST	GB3	50	73,77	1	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	70,0	708
9	81	RL	ST	GB3	50	74,04	1	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	49,7	424
10	90	VL	ST	GB3	40	12,16	2	DP	ROC	R10	40	50,0	20,0	69,9	113
11	89	RL	ST	GB3	40	12,12	1	DP	ROC	R10	40	50,0	20,0	49,8	67
13	71	VL	ST	GB3	40	12,03	1	DP	ROC	R10	40	50,0	20,0	69,9	112
14	72	RL	ST	GB3	40	12,07	2	DP	ROC	R10	40	50,0	20,0	49,8	67
16	15	VL	ST	GB3	65	20,89	1	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	70,0	212
17	17	RL	ST	GB3	65	20,62	1	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	49,8	125
18	57	VL	ST	GB3	65	20,91	0	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	70,0	212
19	52	RL	ST	GB3	65	20,91	0	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	49,8	126
20	40	VL	ST	GB3	50	24,42	0	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	69,9	234
21	45	RL	ST	GB3	50	24,42	0	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	49,7	140
22	28	VL	ST	GB3	50	21,89	0	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	69,9	210
23	33	RL	ST	GB3	50	22,09	0	DP	ROC	R10	50	60,0	20,0	49,7	126
24	3	VL	ST	GB3	32	13,34	2	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	69,9	129
25	4	RL	ST	GB3	32	12,97	3	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	49,7	75
27	23	VL	ST	GB3	32	8,17	1	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	69,9	79
28	24	RL	ST	GB3	32	8,41	2	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	49,8	49
30	35	VL	ST	GB3	32	6,96	1	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	69,9	67
31	36	RL	ST	GB3	32	7,00	2	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	49,9	41
33	48	VL	ST	GB3	32	8,35	2	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	69,9	81
34	47	RL	ST	GB3	32	8,31	1	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	49,9	48
36	59	VL	ST	GB3	32	7,08	1	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	70,0	69
37	60	RL	ST	GB3	32	7,12	2	DP	ROC	R10	32	40,0	20,0	49,9	41
39	108	VL	ST	GB3	65	2,50	1	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	70,0	25
40	109	RL	ST	GB3	65	2,54	2	DP	ROC	R10	65	70,0	20,0	50,0	15

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Der nachfolgende Materialauszug enthält

- [x] Objekte der aktuellen Berechnung 'Start'
- [ ] Objekte des
- [ ] Selektierte Objekte
- [ ] Alle Objekte

Beschreibung:

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98, 73312 Geislingen, 07331-9529-0, info@res-online.de, www.res-online.de

ROHRNETZBERECHNUNG Anlage: Zell Rohrwiesenäcker

Verbraucher

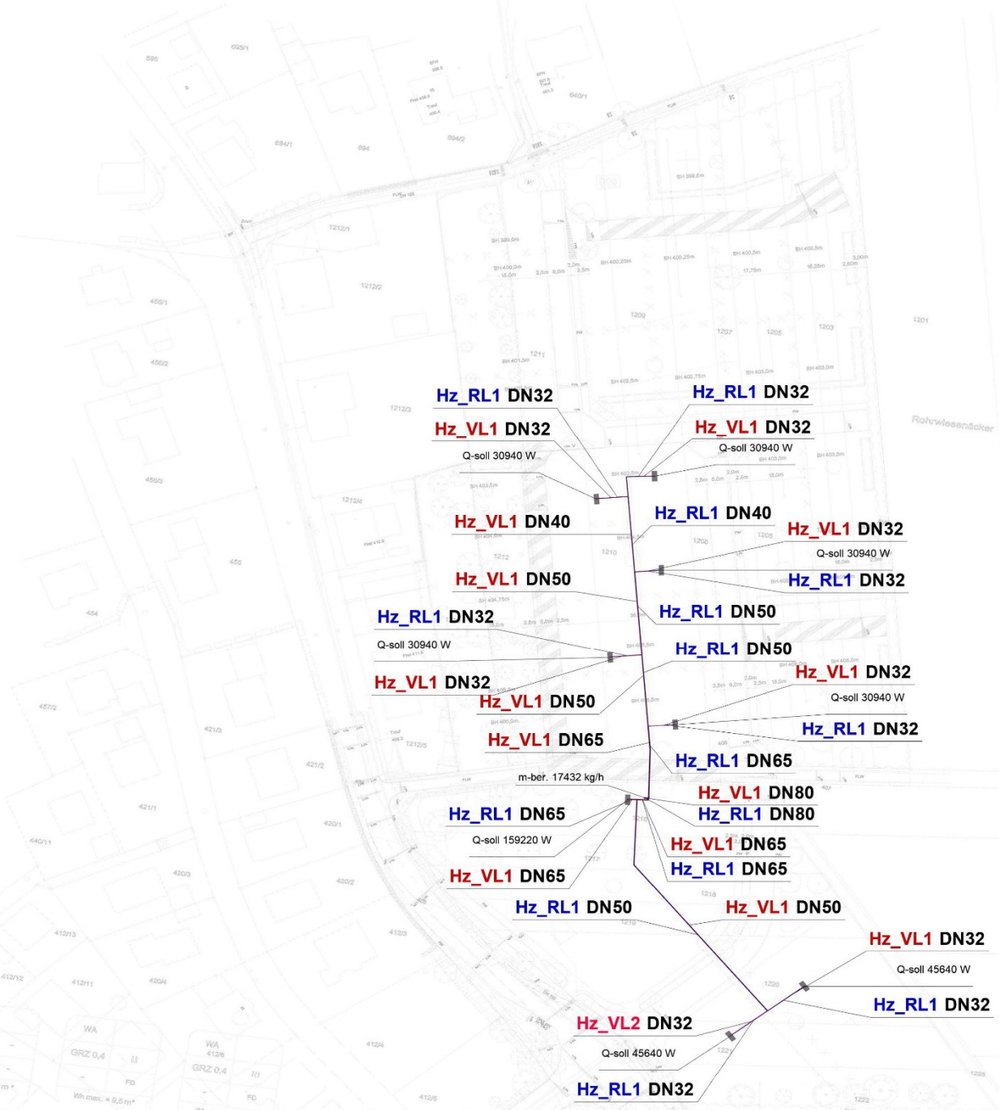
lfd. Nr.	Obj. Nr.	Raum-Nr. Geb.	Stock.	Einh.	Raum	VB	Raumbezeichnung	m [kg/h]	tV [°C]	tR [°C]	tL [°C]	Qeff [W]	QSoll [W]
12	88							2426,4	69,8	49,8	0,0	56400	56400
15	70							2426,4	69,8	49,8	0,0	56400	56400
26	2							1643,4	69,8	49,8	0,0	38200	38200
29	22							1643,4	69,8	49,8	0,0	38200	38200
32	34							1643,4	69,9	49,9	0,0	38200	38200
35	46							1643,4	69,9	49,9	0,0	38200	38200
38	58							1643,4	69,9	49,9	0,0	38200	38200
41	107							8466,5	70,0	50,0	0,0	196800	196800

Anzahl Verbraucher	8

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Telefon 07331 9529-0
E-Mail info@res-online.de
Internet www.res-online.de

Vorsitzender des Aufsichtsrates
Dipl.- Betriebswirt (FH) Hubert Rinklin
Geschäftsführer Matthias Weihermann
Registergericht Ulm HRB 540903
Steuernummer 62050/04881
Ust.-Id-Nr. DE 159 237 535

Bankverbindung
Kreissparkasse Göppingen
Konto 5 355 066
BLZ 610 500 00
IBAN DE49 6105 0000 0005 3550 66
BIC GOPSDE6GXXX



Index	Datum	Änderungsvermerk	Gez.

BAUHERR

Bürgermeisteramt
Lindenstraße 1-3
73119 Zell unter Aichelberg

07164 8070
07164 80777
gemeinde@zell-u-a.de
www.zellua.de

ARCHITEKT

FACHPLANER

Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige

Tel. (07331)9529-0
Fax (07331)9529-70
E-Mail info@res-online.de
www.res-online.de

PROJEKT

Rohrwiesenäcker

73119 Zell unter Aichelberg

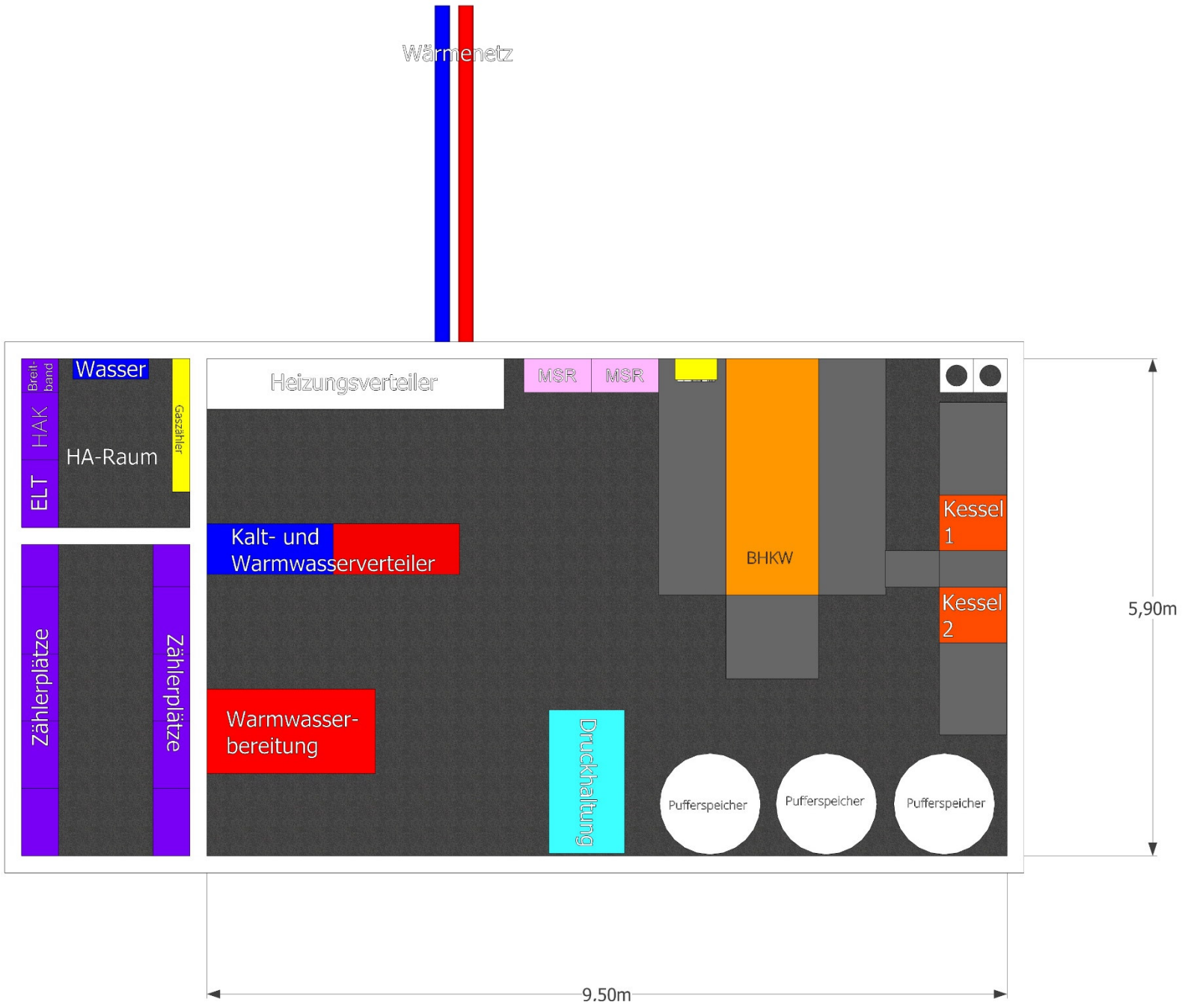
PLAN

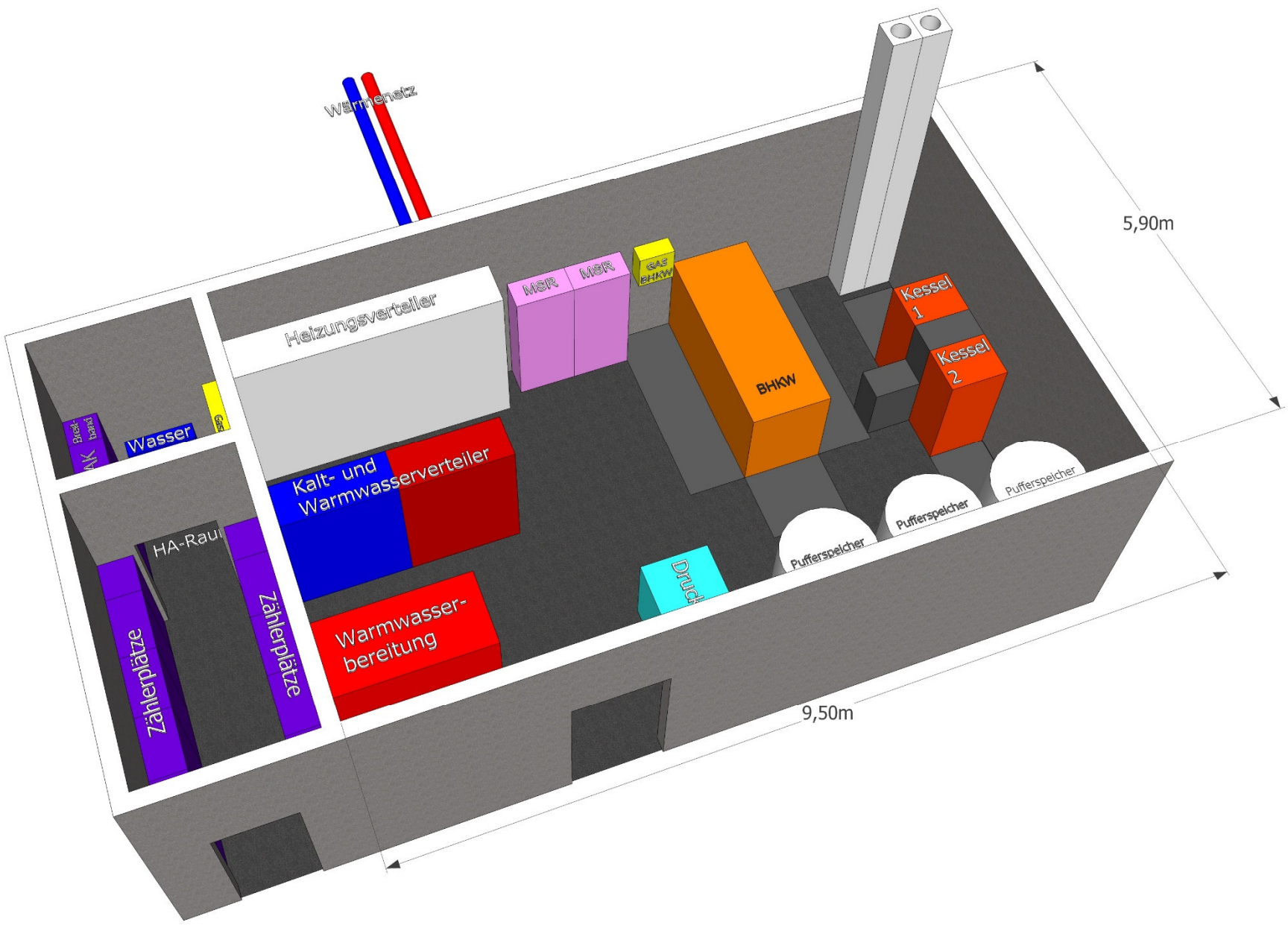
Konzeptplanung
Trassenplan Nahwärmenetz
Heizung

Erstfassung:	Druckstand/Plandatum:	Ersteller:	Massstab:	Format:
30.11.2021		Grundner	1:1000	DIN A2

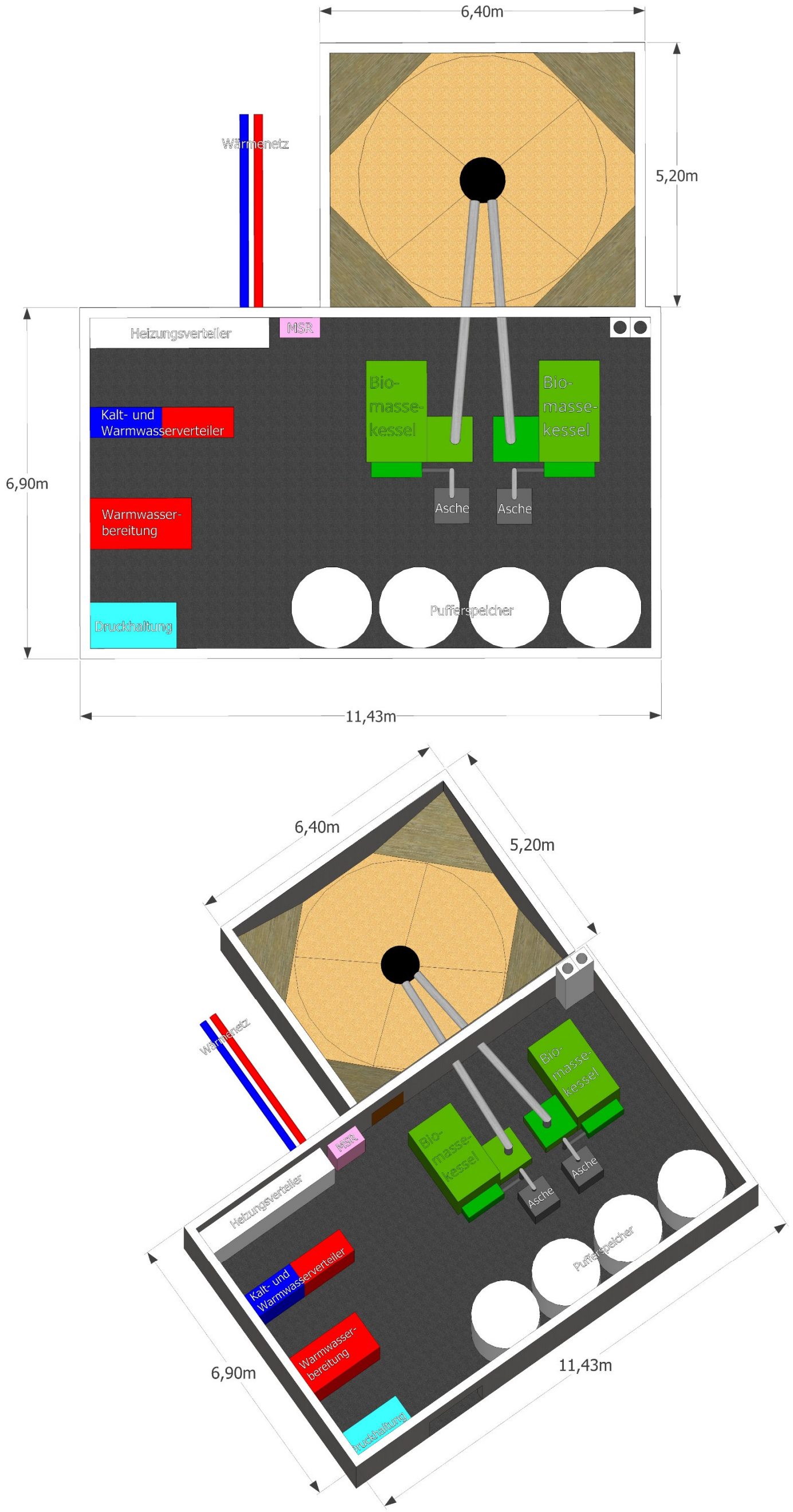
Datenbank:	Projektleiter:	Geprüft:	Index:

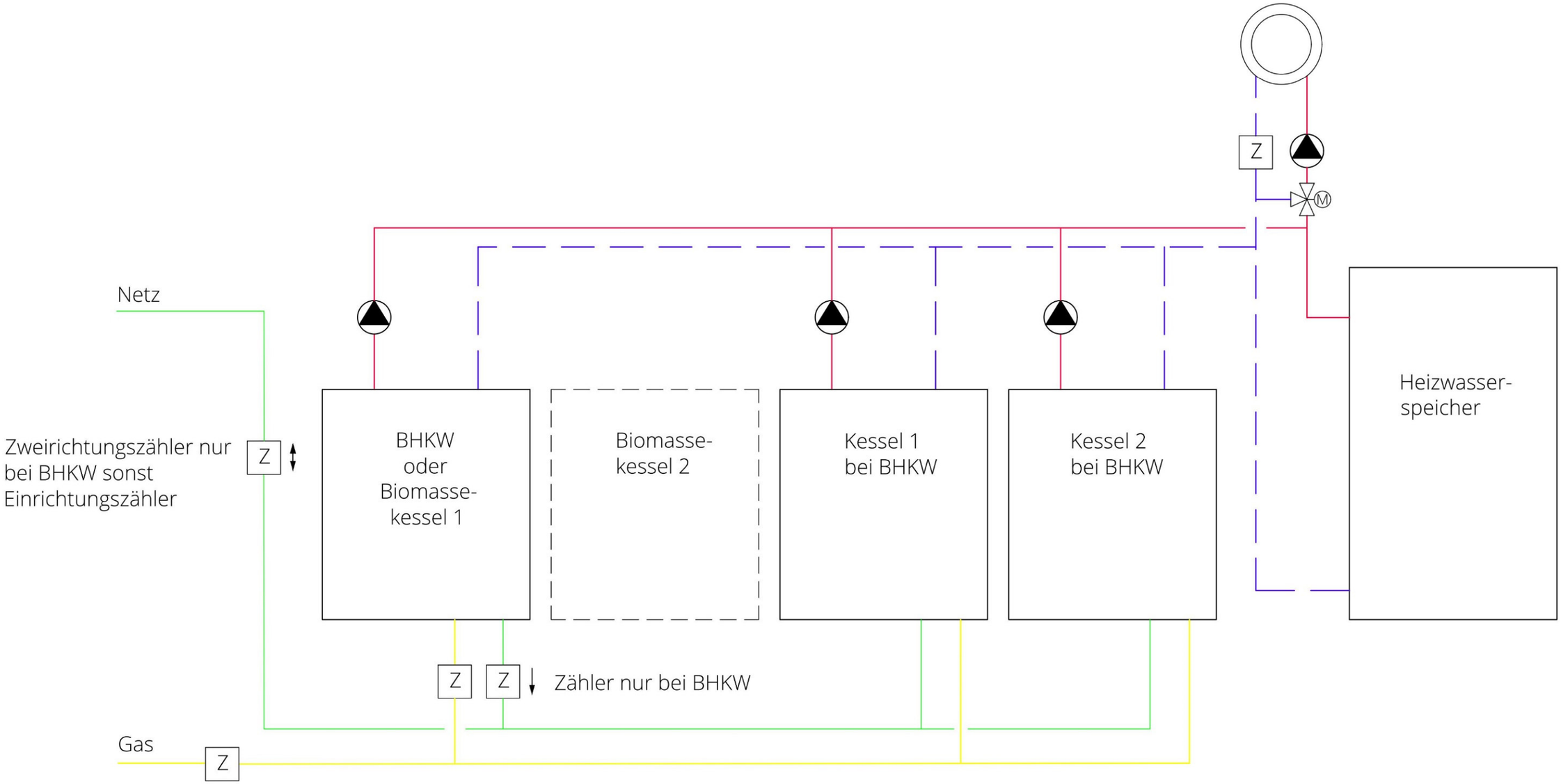
BHKW-Anlage


Wärmenetz
Breit-band
Wasser
HAK
HA-Raum
ELT
Gaszähler
Heizungsverteiler
MSR
MSR
Kalt- und Warmwasserverteiler
BHKW
Kessel 1
Kessel 2
5,90m
Zählerplätze
Zählerplätze
Warmwasser-bereitung
Druckhaltung
Pufferspeicher
Pufferspeicher
Pufferspeicher
9.50m


Wärmenetz
Heizungsverteiler
MSR
MSR
GAS BHKW
BHKW
Kessel 1
Kessel 2
5,90m
Wasser
Kalt- und Warmwasserverteiler
Warmwasser-bereitung
Zählerplätze
Zählerplätze
Pufferspeicher
Pufferspeicher
Pufferspeicher
9,50m

Biomasseanlage





RES
Rationelle Energie Süd GmbH
Eybstraße 98
73312 Geislingen/Steige
Tel. (07331)9529-0
Fax (07331)9529-70
E-Mail info@res-online.de
www.res-online.de

PROJEKT

Rohrwiesenäcker
Zell u. A.
73319 Zell u. A.

PLAN

Konzeptplanung
Prinzipschaltbild
Heizung

Druckstand/Plandatum:	Ersteller:	Massstab:
09.11.2021	RES	------

Datenbank:	Index:
------	------