

# 1 Kurzzusammenfassung

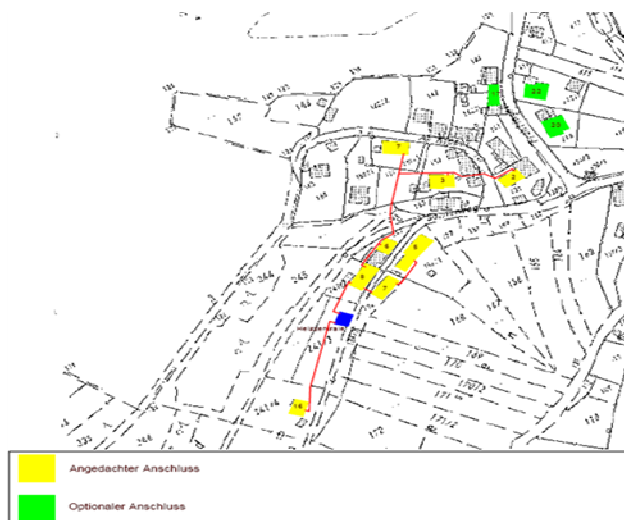
In dieser Projektarbeit soll für ein Wohngebiet im unterfränkischen Riedenberg ein neuartiges, innovatives und nachhaltiges Energiekonzept entwickelt werden. Es sollen neben der Projektierung verschiedener Energieversorgungskonzepte (Hackschnitzel, Pellets, Holzgas) auch ein Nahwärmenetz mit Übergabestationen Teil des Projektberichtes sein.

Die Projektierung von drei Konzepten soll auf den Kenndaten der bestehenden Heizanlagen im Wohngebiet mit zu Hilfenahme von Optimierungspotentialen erarbeitet werden. Die einzelnen Varianten sollen sowohl die technische Seite (Auslegung Kesselanlage, Sicherheitstechnik, Lagergröße, etc.) wie auch die betriebswirtschaftlichen Aspekte nach VDI 2067 (Investition, Betrieb, Wartung, Reinvestition) betrachten.

Bauvorhaben:	Hackschnitzelanlage Am Küppel	jährliche Preissteigerung Gas/ Öl/ Strom:	0,0%	Energieträger:	Nettokosten	€/kWh
Strasse:	Sonnenweg	jährliche Preissteigerung Hackgut/ Pellets:	0,0%	Flüssiggas	0,329 €/m³	0,050 €/kWh
Ort:	Riedenberg	Förderung einbeziehen:	Ja	Pellets	180,000 €/t	0,030 €/kWh
Datum:	01.06.2009	FAG Förderung:	0,0%	Strom	0,180 €/kWh	0,180 €/kWh
Sachbearbeiter:	Sebastian Kuhn	jährliche Preissteigerung Brennstoffkosten:	0,0%	Scheitholz	45,130 €/t	0,015 €/kWh
Betrachtungszeitraum:	15 Jahre			Hackschnitzel	65,000 €/t	0,022 €/kWh
				Biogaswärme	0,023 €/kWh	0,023 €/kWh
Berechnung nach VDI 2067, Stand September 2000					Programmversion 1.6 (März 2008)	

Nettokosten	0,00%					
	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3	Anlage 4	Anlage 5	
	Öl-BW Kessel 20 kW	Scheitholzkessel 20 kW	Einzelabnehmer am Nahwärmenetz mit Hackschnitzelheizung/1 Gaskessel	Einzelabnehmer am Nahwärmenetz mit Pelletsheizung/1 Gaskessel	Einzelabnehmer am Nahwärmenetz mit Holzgas-BHKW/ORC-Modul/2 Gaskessel	
Nutzenergiebedarf pro Jahr:	23.634 kWh	23.634 kWh	23.634 kWh	23.634 kWh	23.634 kWh	
Energiebedarf inkl. Fernleitungsverlusten	25.386 kWh	27.720 kWh	34.758 kWh	34.446 kWh	168.864 kWh	
Geplante Kesselleistung:	20 kW	20 kW	29 kW	28 kW	33 kW	
Beheizte Gebäudefläche:	180 m²	180 m²	180 m²	180 m²	180 m²	
Investitionsbetrag:	8.721 €	12.471 €	150.351 €	150.351 €	308.551 €	
Förderungen:	0 €	1.125 €	31.290 €	31.290 €	39.335 €	
Kapitalgebundene Kosten (Zinsen und Abschreibung):	-762 €/a	-995 €/a	-1.499 €/a	-1.499 €/a	-4.378 €/a	
Bedarfs- bzw. Verbrauchsgebundene Kosten:	-1.350 €/a	-514 €/a	-1.031 €/a	-1.538 €/a	-4.788 €/a	
Betriebsgebundene Kosten:	-480 €/a	-780 €/a	-539 €/a	-392 €/a	-1.432 €/a	
Sonstige Kosten:	0 €/a	0 €/a	-21 €/a	-21 €/a	-57 €/a	
Stromeinnahmen	0 €/a	0 €/a	0 €/a	0 €/a	9.127 €/a	
Gesamtkosten:	-2.592 €/a	-2.288 €/a	-3.089 €/a	-3.451 €/a	-1.528 €/a	
Wärmepreis:	0,110 €/kWh	0,097 €/kWh	0,131 €/kWh	0,146 €/kWh	0,065 €/kWh	
<b>Ersparnis pro Jahr:</b>	<b>859 €/a</b>	<b>1.163 €/a</b>	<b>362 €/a</b>	<b>0 €/a</b>	<b>1.923 €/a</b>	
<b>Gesamtersparnis:</b>	<b>12.882 €/a</b>	<b>17.441 €/a</b>	<b>5.424 €/a</b>	<b>0 €/a</b>	<b>28.846 €/a</b>	
<b>Die wirtschaftlichste Anlage ist: Einzelabnehmer am Nahwärmenetz mit Holzgas-BHKW/ORC-Modul/2 Gaskessel</b>						

Die Realisierung der verschiedenen Konzepte ergab, dass die wirtschaftlichste Anlage für die Versorgung des Nahwärmenetzes eine Holvergasanlage (70 kW thermisch, 30 kW elektrisch) auf Basis von Hackschnitzeln ist. Für die sommerliche Nutzung der Abwärme des Holzgas-BHKWs sind 3 ORC Module (je 3,5 kW elektrisch) nachgeschaltet.



### Konzeptstudie

Auf Basis dieses Konzeptes sind nun die Wärmelieferungsverträge für die jeweiligen Interessenten an dem Wärmenetz entwickelt worden. Die Verträge wurden zum einen für eine reine Hackgutananlage wie auch für die Realisierung auf Basis der innovativen Holzgastechologie als Entwurf vorbereitet.

Entscheidend für die langfristige und preisstabile Lieferung von Wärme durch den Contractor ist eine faire Kopplung des Wärmepreises an die realen Kosten der Anlage z. B. Arbeitspreis für die Wärmelieferung aus dem Holvergaserkonzept:

- $$AP = AP_{\text{Basis}} * ( 0,60 * H_{\text{neu}} / 153,20 + 0,33 * L_{\text{neu}} / 1367,47 + 0,07 * HEL_{\text{neu}} / 32,92 )$$

Somit sind in diesem Fall 60 % des Wärmepreises vom Holz, 33 % vom Lohn und nur 7 % vom Heizöl abhängig.

