



# Im Wald wächst Wärme

Energiecontracting mit Holz aus der Region

# Grobanalyse

# Wärmeverbund

# Kaufdorf

**Auftraggeber:**

Einwohnergemeinde Kaufdorf  
Ressort Liegenschaften/Forstwirtschaft  
3126 Kaufdorf

**Berichterstellung:**

GUNEP GmbH  
Eugen Koller  
Buuchi 22  
3306 Etzelkofen  
4457 Diegten  
Tel.: 031 765 63 18  
Fax: 031 765 63 16

## 1. Ausgangslage

Kaufdorf mit ca. 1'000 Einwohnern hat mehrere Zonen mit teilweise verdichtet gebauten Wohnzonen. Einige Wohnzonen kommen ins Alter, wo sich die Erneuerung der Wärmeerzeugung aufdrängt.

Das Dorf im Gürbetal liegt unweit vom waldreichen Gantrisch-Gebiet mit viel nachwachsendem Holz-/Energieholz.

## 2. Aufgaben und Ziele dieser Grobanalyse

- 2.1 In einer groben Annäherung soll abgeklärt werden, ob eine zentrale Wärmeerzeugung mit Holzschnitzel machbar, bzw. sinnvoll ist.
- 2.2 Aufgrund der hier erfassten Grobdaten kann ein grober Kostenrahmen und daraus resultierend ein grober Energiepreis und ein Kostenmodell dargestellt werden.
- 2.3 Die Präsentation der Daten an die interessierten Einwohner und Liegenschaftsbesitzer erlaubt eine erste Erfassung des Interesses, sich an die neue Energieversorgung anzuschliessen.
- 2.4 Aufgrund der groben Daten können auch Gespräche und erste Abklärungen einer Trägerschaft dieser Wärmeversorgung geführt werden.  
→AG →GmbH →Genossenschaft →Einzelfirma →Gemeinde
- 2.5 Die Zahlen ergeben eine reale Grössenordnung für Platz- und Standortbedürfnisse der Zentrale.

## 3. Generelle Überlegungen

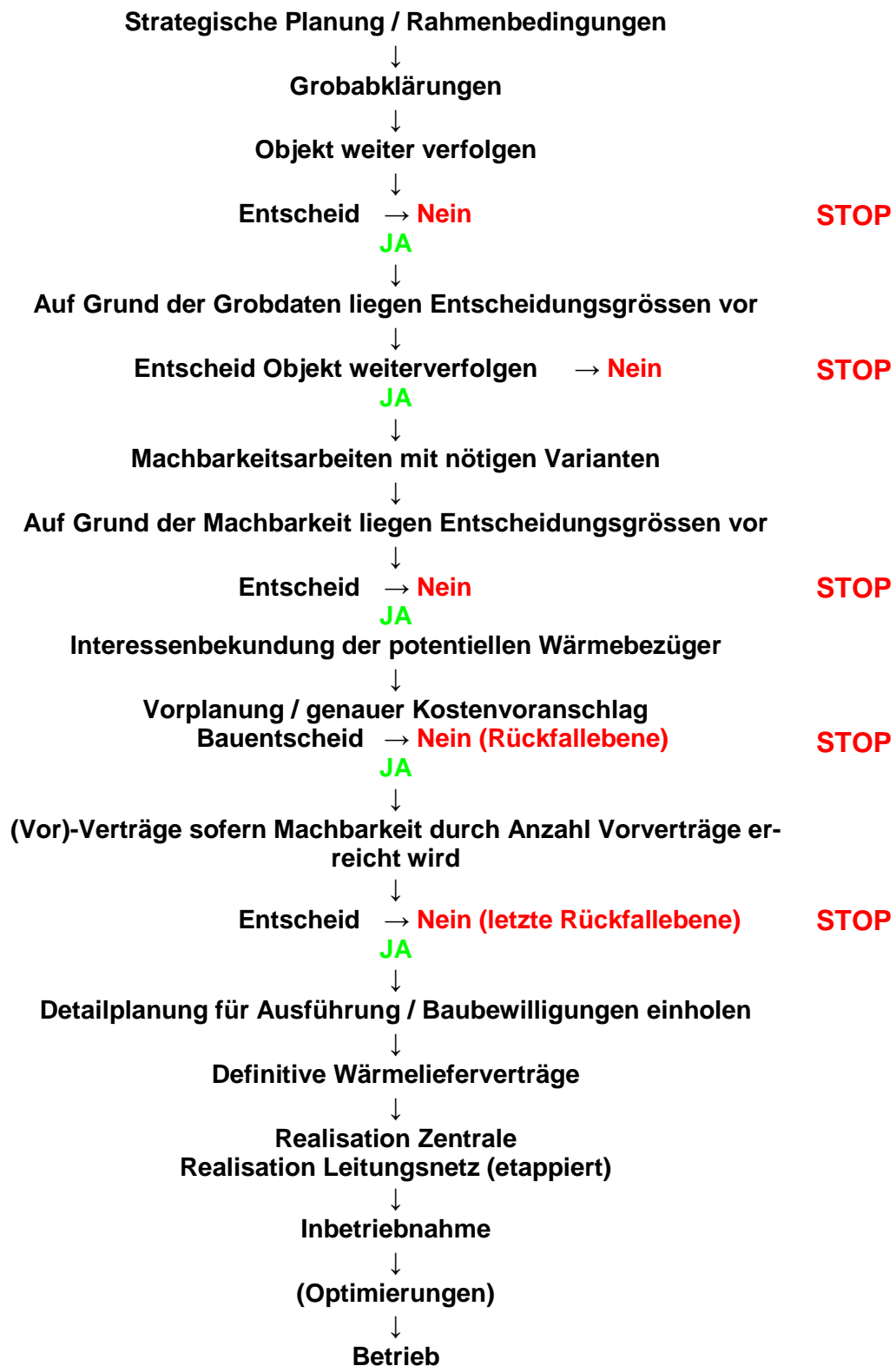
Die für uns über die letzten ca. 60 Jahre gewohnte Heiz-Energieversorgung steht vor grundlegenden Veränderungen. Wir werden ein „Paradigmenwechsel“ vornehmen müssen und stehen am Anfang dieses Prozesses. Es ist nicht die Aufgabe dieses Arbeitspapiers, hier in die Details zu gehen. Jedoch muss hier erwähnt werden, dass Energie – und vor allem auch Heizenergie Ver(-sch)wendung grundlegende Änderungen erleben wird. Dies muss erwähnt sein, um die Preise von hochkomfortabler Wärmeversorgung mit 100 % erneuerbarer, heimischer Energie mittels Nah-Wärme im richtigen Wertverhältnis zu sehen. Diese Energieform beinhaltet grossen Aufwand und Infrastrukturen von der Waldbewirtschaftung über die Holzaufbereitung und Logistik, zur Technik mit moderner Verbrennung und Filterung bis und mit Wärme-Verteilung und hohem Komfortniveau der Wärmenutzung.

### **Diese CO2 neutrale Energie ist hochwertig und kann nicht billig sein!**

Auch muss erwähnt werden, dass private, einzelne Energieversorgungen meistens nicht als Vollkostenrechnung dargestellt werden. Baukosten für Heizraum, Zins und Amortisation sowie Eigenzeitbedarf werden oftmals "vergessen" in die Kostenberechnung mit ein zu beziehen.

Bei den kommenden Berechnungen sind **alle Kosten erfasst** (= technischer Wärmepreis), damit der Investor oder der Betreiber nicht eine Heizung mit ungedeckten Kosten betreiben muss. (Siehe auch Tabelle mit Vergleichszahlen)

## 4. Ablauf einer Realisierung einer Schnitzelfeuerung



## 5. Genauigkeit dieser Grobanalyse

Sowohl Wärmebedarf als auch Leistung und Kosten sind Schätzungen, nehmen aber Bezug auf die Gegebenheiten in Kaufdorf.

Auch wurde als Annahme ein Mitmachen am Nahwärmeverbund mit ca. 70 % des erschlossenen Potentials gerechnet.

- Abweichungen von > +/- 20 % müssen in dieser Phase akzeptiert werden.
- Aus vielen realisierten Anlagen kann gesagt werden, dass mindestens 70 % der potentiellen Wärmebezüger sich anschliessen werden.
- Dies wird die Kosten für den Einzelnen kaum höher ausfallen lassen, als hier dargestellt.

## 6. Energiegrundlagen

### 6.1 Leistungsdaten

Zone	Adresse	Leistungsbedarf kW	Anschluss Annahme %	Anschluss- Leistung kW
1.	Siedlung Arche	80	100	80
2.	Rohrmatte	140	80	115
3.	Dorfstrasse/Rohrmatte	65	80	50
4.	Gemeinde/Schulen	80	100	80
5.	Husmatte	90	100	90
6.	Stutzstrasse (oben)	60	50	30
7.	Alpenstrasse Ost	55	20	10
8.	Bahnhofstrasse	55	70	40
9.	Stutzstrasse (unten)	40	50	20
10.	Hubelweg	50	70	35
11.	Käserei	35	60	20
12.	Schürmattweg 1	80	50	40
13.	Bauzone	-	-	-
14.	Schürmattweg 2	35	60	20
15.	Schürmattweg 3	70	70	50
16.	Ischlag	80	70	60
17.	Ischlag	40	50	20
18.	Alpenstrasse	180	80	140
<b>Gesamtwerte</b>		<b>1'235</b>	<b>72.5</b>	<b>900</b>

## 6.2 Energiedaten

Annahme notwendige Heizleistung	=	900 kW/Jahr
Energieverbrauch	=	1'800'000 kWh/Jahr
Holzenergieverbrauch	=	2'400 Sm <sup>3</sup> /Jahr
Holzmenge	=	850 Festmeter/Jahr

## 6.3 Roh-Energiekosten und Rechnungsgrundlagen

Annahme Holz mit CHF 45.00/Sm <sup>3</sup> à 750 kWh	=	6 Rp./kWh
Durchschnittlicher Strompreis für Fremdenergie	=	18 Rp./kWh
Total Primärenergiekosten 1'800'00 x 0.06 Rp./kWh	=	108'000 CHF
Fremdenergiekosten ca. 36'000 kWh/a x 18 Rp./kWh	=	6'500 CHF

### Vergleich:

Ölenergie bei CHF 80/100 l	=	144'000 CHF
100/100 l	=	180'000 CHF
120/100 l	=	216'000 CHF
140/100 l	=	252'000 CHF

## 7. Investitionskosten

Richtgrössen	CHF
Heizzentrale 12x10x5 m x CHF 450.00/m <sup>3</sup>	270'000
Wärmeerzeugung mit Filter- und Silomechanik	550'000
Infrastruktur, Hydraulik, Elektro	150'000
Fernwärmeleitungen Kunststoff ca. 2.3 Km	320'000
Tiefbau, Hauseinführungen	660'000
Planung, Verträge, Bewilligungen, Admin	250'000
Reserve	100'000
<b>Gesamte Investitionskosten ohne MWST ca.</b>	<b>2'300'000</b>
MWST	184'000
<b>Gesamte Investitionskosten inkl. MWST ca.</b>	<b>2'484'000</b>

## 8. Kostengliederung

Jedes Bezugsobjekt bezahlt:

1. Eine einmalige Anschlusspauschale à fond perdu
2. Eine jährlich wiederkehrende Grundgebühr
3. Einen Energiepreis gemäss Wärmezählerablesung

Bei der Anschlusspauschale und der Grundgebühr werden Kategorien festgelegt.

**Vorschlag:**

Anschluss-Kategorie	Max. Leistung	Anschluss-pauschale einmalig	jährliche Grundgebühr indexiert	Energiepreis
Nr.	kW	CHF	CHF	Rp./kWh
1	1 - 10	10'000	650	13.5
2	11 - 15	13'000	850	13.5
3	16 - 25	20'000	1'300	13.5
4	26 - 40	28'000	1'900	13.5
5	41 - 60	39'000	2'700	13.5
6	61 - 100	55'000	4'300	13.5
7	101 - 150	75'000	6'000	13.5
	Durchschnitt	750/kWh	48/kW	

## 9. Kostenbeispiele

**9.1 Kategorie 1** = Einfamilienhaus mit < 10 kW Leistungsbedarf, d.h. aktuell ca. 2'000 l Ölverbrauch pro Jahr.

Grundgebühr: = 650 CHF/Jahr  
 Energie: ca. 18'000 kWh/Jahr (brutto ca. 2'000 l Öl)  
 Energiekosten: 18'000 x 13.5 Rp./kWh = 2'430 CHF/Jahr  
 Gesamtkosten: = 3'080 CHF/Jahr

**9.2 Kategorie 4** = Mehrfamilienhaus mit z.B. 30 kW Leistungsbedarf, d.h. aktuell ca. 6'000 l Ölverbrauch pro Jahr.

Grundgebühr: = 1'900 CHF/Jahr  
 Energie: ca. 60'000 kWh/Jahr (brutto ca. 6'000 l Öl)  
 Energiekosten: 60'000 x 13.5 Rp./kWh = 6'075 CHF/Jahr  
 Gesamtkosten: = 7'975 CHF/Jahr

## 10. Abgrenzungen

Der Wärmeverbund finanziert, erstellt, betreibt und unterhält die Wärmezentrale mit Wärmeerzeugung und Infrastruktur.

Fernleitungen und Grabarbeiten bis zu jedem Anschlusspunkt, inkl. Hauseinführung und Wärmezähler.

Der Wärmebezüger baut in techn. Abstimmung die Wärmeübergabe, demonstert die alte Heizanlage und bezahlt die Installationsarbeiten im eigenen Haus.

## 11. Betriebszeiten

Während der Heizperiode und den Zeiten, sobald die Aussentemperatur auf Heizniveau fällt. Wenn möglich kein Sommerbetrieb. Stichworte: Verluste, Aufwand, Ertrag, Bereitschaft, etc.

## 12. Weitere Überlegungen, Preisvergleiche

In den vorliegenden Grobkostenberechnungen sind **alle** Kosten einer Anlage, also Zins, Amortisation, Betrieb und Unterhalt sowie Energie (100 % erneuerbar) eingerechnet.

Der resultierende technische Wärmepreis ist bei ca. 19 Rp./kWh.

Im Vergleich: Ein neues EFH mit eigener Wärmeerzeugung hat einen technischen Wärmepreis von ca. 28 – 40 Rp./kWh.

Der Arbeitspreis mit 13.5 Rp./kWh ist ein durchschnittlicher Preis und in Anbetracht der heimischen CO<sub>2</sub>-neutralen Versorgung ein attraktiver Preis.

### 13. Der geschlossene CO<sub>2</sub>-Kreislauf von Holzenergie

