

7. KOSTEN

7.1 ALLGEMEINES

Die Kostenangaben basieren auf den im Kap.1.2 angenommenen Grundlagen und Erfahrungswerten von ausgeführten Fernwärmeversorgungen (z.B.Horgen, Buchs,St. Gallen, Winterthur, Zürich). Die Kosten schliessen die Honorare und einen Zuschlag für Unvorhergesehenes von 20 Prozent ein. Dieser Zuschlag liegt in der Kostenspanne für eine Studie und berücksichtigt die Mehrkosten, wie sie durch den höheren Detaillierungsgrad in der Projektphase auftreten können.

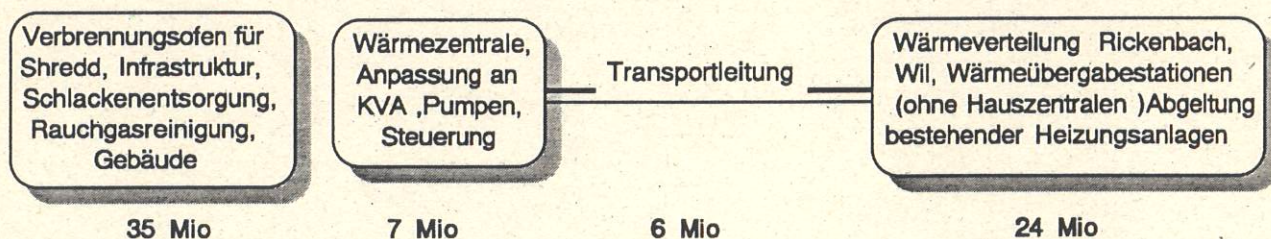
7.2 FESTE ANLAGEKOSTEN

Die Anlagekosten entstehen einerseits aus der Verbrennung von Shredd und andererseits aus den technischen Installationen zur Verwertung der Wärme für Strom und Fernwärme. Sie sind in ihren Hauptpositionen in der Tabelle aufgeführt.

Verbrennung und Wärmeerzeugung				Verteilung und Wärmeübergabe	
Shredd	Kosten (Mio)	Wärmeumformung	Kosten (Mio)		Kosten (Mio)
Zwischenlager	AVO	Wärmezentrale KVA	6	Transportleitung	5
Ofen, Kessel, Reaktor	8.1			Hauptverteilnetz	11
Rauchgas-Reststoffbehandl.	4.9			Wärmeübergabestationen	7
Verbindungen ,Stahlbau	3.8			Abgeltung für alte Heizungen	
Dampfturbine, Kondensat.	4.3			spezielle Bauwerke usw.	2
Gebäude	5.5				
Kamin 1), Futterrohr	0.4				
Projekt & Bauleitung	2.0				
1) 4. Rauchzug KVA	-				
Total	29		6		25
				Total 60	

Unvorhergesehenes:12 Mio

in Rechnung : 72 Mio



7.3 BETRIEBSKOSTEN JE JAHR

Mit dem Betrieb der Fernwärme entstehen Aufwendungen durch Kapitalkosten und betriebsgebundene Kosten. Der Ertrag ergibt sich aus dem Verkauf von Wärme und Strom und dem Erlös durch die Abnahme des Shreddgutes.

Aus der folgenden Tabelle geht hervor, dass die Kapitalkosten unter der Annahme einer mittleren Lebensdauer der Anlage von 20...25 Jahren und einem Kapitaldienst von 5 Prozent rund 80 Prozent der Betriebskosten ausmachen.

Aufwand		Ertrag bezogen auf heutige Anschlüsse	
Feste Kosten *:	5'400'000Fr.	Shredd (40 Fr. je Tonne)	400'000Fr.
Betriebsgebundene Kosten:		Wärmeverkauf (60 Fr je MWh)	1'800'000Fr.
Deponie Schlacke	120'000Fr.	Stromverkauf (Fr. 80 je MWh)	300'000Fr.
Deponie Reststoff- Blöcke	120'000Fr.		
Betriebsmittel Rauchgasreinigung	300'000Fr.		
Energie Verbrennung u. FW	160'000Fr.		
Personal, Abrechnung	300'000Fr.		
Unterhalt, Versicherung	200'000Fr.		
Total für 72 Mio	6'600'000Fr.	Total	2'500'000Fr.
*)Total für 60 Mio	5'700'000Fr.	Defizitbeitrag	4'100'000Fr.

7.4 BILANZ

Die Bilanz weist für die Substitution von 80 Prozent der heutigen Ölheizungen für Wil und Rickenbach ein hohes Betriebsdefizit von jährlich 4,1 Mio. Fr. aus. Es ist deshalb wichtig, die grössten Einflüsse auf die jährlichen Betriebskosten zu beachten.

Feste Kosten	5,4 Mio	Ertrag	2,5Mio
Betriebskosten	1,2 Mio	Defizit	4.1 Mio
Total	6.6 Mio	Total	6.6 Mio

Einflüsse auf die jährlichen Betriebskosten:

- Das Betriebsdefizit wird zur Hälfte durch die Verbrennung von Shredd verursacht (siehe Tabelle 7.2). Die umweltgerechte Entsorgung von Shredd müsste aber durch den Verursacher bezahlt werden. Da der Hauptanteil des Shreddgutes aus Altfahrzeuge besteht, sollte beim Kauf eines Neuwagens eine Entsorgungsgebühr erhoben werden, welche dem Entsorgungsunternehmen zu Gute käme.
- Durch den Anschluss der Neubauten in Wil und Rickenbach wird der Ertrag nur um etwa 10 Prozent günstiger ausfallen, da dem zusätzlichen Wärmeverkauf Aufwendungen für die Neuanschlüsse gegenüberstehen. Vorteilhaft wären die Anschlüsse der Berufsschule und des Spitals, welche mit geringem Mehraufwand verbunden sind.
- Der in Rechnung gesetzte, mit Fernwärme vergleichbarer Ölpreis, beträgt: 0.5 Fr. je kg Öl. Eine Änderung des Ölpreises um Fr.0.2 je kg Öl verändert das Defizit um 0.6 Mio. je Jahr.

7.5 KOSTENVERTEILER

Der Verteilschlüssel für die Investitionskosten und das Betriebsdefizit muss die Vor- und Nachteile der an der Fernwärme interessierten bzw. betroffenen Partner berücksichtigen und von der Voraussetzung ausgehen, dass der Konsument nicht mehr für die Wärme bezahlt, als für eine Ölheizung dafür nötig wäre.

Vorteile einer Fernwärmeversorgung haben:

- Bund und Ostschweizer Kantone durch die umweltgerechte Entsorgung des Shreddgutes
- Gemeinden Wil, Rickenbach und Kirchberg durch den Beitrag zur Luftverbesserung
- Eigentümer durch die Vorteile eines Fernwärmeanschlusses (Reduzierter Verwaltungsaufwand, Störungsdienst, Tankraum wird frei, Aufwertung der Liegenschaft, usw.)

Nachteile einer Fernwärmversorgung haben:

- Zweckverband Kehrrichtverwertung (ZAB) weil er Kamin und Teile der Infrastruktur der KVA zur Verfügung stellt
- Kirchberg durch vermehrte An- und Abtransporte zur KVA und höhere Schadstoffbelastung durch die zusätzliche Verbrennung von Shredd
- Zusätzliche Transporte für Rickenbach (Rückweg von der KVA nach AVO)
- Eigentümer durch die Anschaffung einer Hauszentrale.

Verteilschlüssel:

Die AVO leistet ihren Beitrag durch die Erstellung des Zwischendepots. Somit verbleibt, von den möglichen Zuschüssen des Bundes und der Kantone abgesehen, ein Verteilschlüssel im Verhältnis der in den betroffenen Gemeinden durch die Fernwärme substituierten Jahresölverbräuche (vergl. Tabelle).

Dieser Verteilschlüssel geht von den heute möglichen Anschlüssen aus und berücksichtigt die in dieser Studie nicht enthaltenen Kosten für die Fernwärmeversorgung Bazenheid von rund 5 Mio. Fr. (Studie Fernwärme Bazenheid- Kirchberg vom 7. März 1986).

Die Ölsubstitution einschliesslich Neubauten verändert die Anteile zu Lasten der Gemeinde Kirchberg, da für Bazenheid anstelle der 550 t Öl je Jahr durch den Anschluss von Neubauten rund 2'000 t Öl je Jahr substituiert werden könnten.

Dabei ist die Erschliessung der heute noch unüberbauten Zonen in den Kosten nicht erfasst. Hingegen wurde beim Leitungsnetz und in der Fernwärmezentrale die zukünftige Erweiterung berücksichtigt.

Tabelle: Kostenanteile der Gemeinden aufgrund der substituierten Ölmengen

Versorgungsgebiete	Ölsubstitution heute			Ölsubstitution mit Neubauten	
	Mio. Fr.	Tonnen je Jahr	%	Tonnen je Jahr	%
Wil-Ost	72	2'850	68	3'230	52
Rickenbach		800	19	1'040	16
Kirchberg (FW für Bazenheid)	5	550	13	2'000	32
Total	77	4'200	100	6'270	100

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass der Kostenanteil für die Politische Gemeinde Wil bei der Verwirklichung der "Ölsubstitution heute", rund 2/3 der Gesamtaufwendungen ausmachen würde. Ohne Berücksichtigung einer Entsorgungsgebühr müsste das Betriebsdefizit mit den gleichen Kostenanteilen den Gemeinden belastet werden.

8. EINFLÜSSE AUF DIE UMWELT

8.1 SCHADSTOFFBELASTUNG DER LUFT

Emissionen (Schadstoffausstoss an der Quelle, z. B. Abgas am Kaminaustritt)

In den Wohngebieten würde der Schadstoffausstoss durch den Anschluss an die Fernwärmeversorgung stark verringert. Mit einem Anschlussgrad von 80 Prozent für die bestehenden und 100 Prozent für die in den Bauzonen geplanten Bauten würde der Schadstoffausstoss von Heizungsanlagen um die gleichen Prozentsätze reduziert.

Zusätzliche Massnahmen bei der erweiterter Rauchgasreinigung (RGR) bewirken, dass die Schadstoffbelastung durch die im Shredd befindlichen Schadstoffe in engen Grenzen gehalten werden kann.

Der Vergleich der Luftbelastung am Kaminaustritt der KVA mit und ohne Shreddverbrennung (Tonnen je Jahr) geht aus folgender Übersicht hervor:

Schadstoffe (t je Jahr)	LRV	RGR ohne Shredd	RGR mit Shredd
Schwefeldioxid	150	10	11.5
Stickoxid	150	100	115
Staub	15	3	3.75
Chlorwasserstoff	9	3	3.5
Fluorwasserstoff	1.5	0.15	0.17
Blei und Zink	1.5	0.3	0.35
Cadmium	0.03	0.02	0.024
Quecksilber	0.03	0.02	0.024

Legende:

LRV: Grenzwerte Luftreinhalteverordnung 1986 der KVA ,ohne Verbrennung von Shredd nach Angaben Ecoling AG, Dr. Müller

RGR ohneShredd: Werte nach erweiterter Rauchgasreinigung, ohne Verbrennung von Shredd nach Angaben Ecoling AG, Dr. Müller

RGR mit Shredd: Werte nach Rauchgasreinigung, mit Verbrennung von Shredd nach Angaben von Sulzer AG. G. Ghelfi

Aus der Übersicht geht hervor, dass die wegen der zusätzlichen Shreddverbrennung emittierenden Schadstoffe durchschnittlich etwa 20 Prozent höher sind, als die durch die Kehrichtverbrennung entstehenden.

Die nutzbare Wärme wird je zu etwa der Hälfte für Fernwärme und Erzeugung von Strom verwertet. Die Schadsstoffbelastung müsste demgemäss auch zur Hälfte der Stromproduktion angelastet werden. Eine umfassende Beurteilung muss aber durch eine Umweltverträglichkeitsprüfung abgeklärt werden.

Immissionen (Schadstoffkonzentration am Ort des Einwirkens, z.B. Wohnquartier)

Die Auswirkung der erhöhten Emission am Standort der KVA und die durch den Fernwärmeanchluss mögliche Reduktion in den einzelnen Gemeinden muss aufgrund einer Immissionsprognose beurteilt werden.

Die Berechnungen gehen von den Emissionen aus und berücksichtigen Kaminhöhen, Hauptwindrichtungen und geographische Lage. Als Ergebnis können für die beiden Varianten Kurven gleicher Schadstoffkonzentrationen miteinander verglichen werden. Die Erstellung einer solchen Immissionsprognose ist jedoch sehr aufwendig und wäre Bestandteil der Umweltverträglichkeitsprüfung im Rahmen des Projektes.

Es ist aber bereits zum heutigen Zeitpunkt möglich, einen groben Vergleich der beiden Varianten anzustellen.

Dabei werden die Emissionen, welche durch die Shreddverbrennung bei der Fernwärme entstehen, mit der Variante Gas/Öl verglichen.

Unter der Annahme, dass die Hälfte des gesamten Substitutionspotentials für Bazenheid, Rickenbach und Wil von 6'270 t Öl je Jahr durch Gas ersetzt werden könnte, ergibt sich für Schwefeldioxid und Stickoxid folgende Schadstoffbilanz (vergleiche hiezu Kap. 10.1):

Variante	Schadstoffbelastung (t je Jahr) durch:	
	Schwefeldioxid	Stickoxid
Fernwärme *	1.50	11.50
Ölheizungen	42.00	13.50
Gasheizungen	0.20	8.20
Gas/Öl je 50%	≈21	≈11
* während 5 Monaten je Jahr		

Die lufthygienischen Auswirkungen sind:

- Die Fernwärme leistet in den betreffenden Wohngebieten einen grösseren Beitrag zur Luftverbesserung als die Gas/Ölversorgung.
Das Ausmass der Verringerung ist von der Grösse des Substitutionspotentials, der Entfernung von der KVA und der Hauptwindrichtung abhängig.
- Bei den übrigen, durch das Verbrennen von Shredd vermehrt ausgestossenen Schadstoffen, ist die Verdünnung durch das neue Kamin (90 m statt 60 m) derart wirksam, dass sich mit grosser Wahrscheinlichkeit keine messbaren Auswirkungen für den Raum Bazenheid - Wil ergeben.

Bei diesem Vergleich ist zu berücksichtigen, dass:

- die durch den Verkehr erzeugten Schadstoffe nicht mitberücksichtigt wurden
- der gesamte Schadstoffausstoss durch die zusätzliche Verbrennung von Shredd der Fernwärme angelastet wurde (ohne zu berücksichtigen, dass etwa die Hälfte der Stromproduktion anzurechnen wäre).

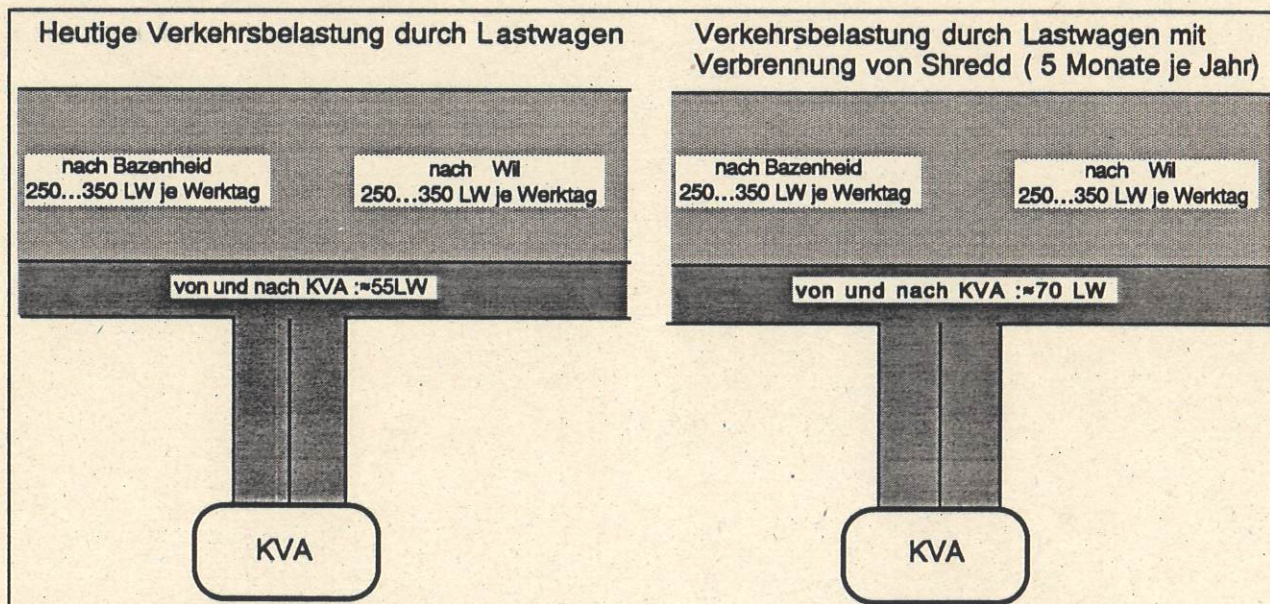
8.2 BELASTUNG DER STRASSE

Der Transport von Shredd von der AVO Schwarzenbach zur KVA in Bazenheid verursacht zusätzliche Belastungen der Umwelt.

Statt den Shredd über das ganze Jahr nach den verschiedenen Deponien abzuführen (im Durchschnitt 50km), müssten während 5 Monaten 10'000 t per Lastwagen zur KVA transportiert werden (vergl. Kap. 5.3). Nach der Verbrennung müsste die Schlacke und Reststoffblöcke der verfestigten Schadstoffe mit insgesamt 8'000 t je Jahr nach einer Deponie abtransportiert werden. Bei einer Wiederverwendung der Schlacke würde sich der Abtransport gewichtsmässig auf die Hälfte und volumenmässig auf zwanzig Prozent verringern.

Diese zusätzlichen An- und Abtransporte müssen auf die Belastung der Transporte von und zur KVA ohne Shreddverwertung und auf den durchschnittlichen Verkehr der Strasse Wil- Bazenheid bezogen werden (vergl. Kap. 3.2).

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Grössenordnung der Verkehrsbelastung der Hauptverkehrsstrasse Wil-Bazenheid.



8.3 KOMMENTAR

Die durch eine zusätzliche Verbrennung von Shredd verursachte Mehrbelastung macht für die Hauptverkehrsstrasse Wil - Bazenheid rund 5 Prozent des heutigen Lastwagenverkehrs aus. Dabei können heute an Spitzentagen die An- und Abtransporte in Verbindung mit der KVA bis 100 Lastwagen ausmachen.

Während die Antransporte von der AVO nach der KVA über die Umfahrungsstrasse erfolgen könnten, würde eine erhöhte Belastung für Rickenbach entstehen, da die Rücktransporte der leeren Lastwagen durch Rickenbach erfolgen muss.

Es würde sich dabei während fünf Monaten um täglich drei Lastwagen handeln.

9. BETRIEB DER FERNWÄRME

9.1 ORGANISATIONSFORM

Der Aufgabenbereich einer Organisation für den Betrieb einer Fernwärmeversorgung beinhaltet die drei Teilbereiche:

- Wärmeproduktion
- Wärmetransport
- Wärmeabgabe.

Die Rechtsform für ein Fernwärmeunternehmen (FW) kann eine Gesellschaft des privaten und öffentlichen Rechtes sein.

In den meisten Fällen sind die Fernwärmeunternehmungen innerhalb einer politischen Gemeinde als unselbständige öffentlich-rechtliche Unternehmungen den Technischen Betrieben angegliedert.

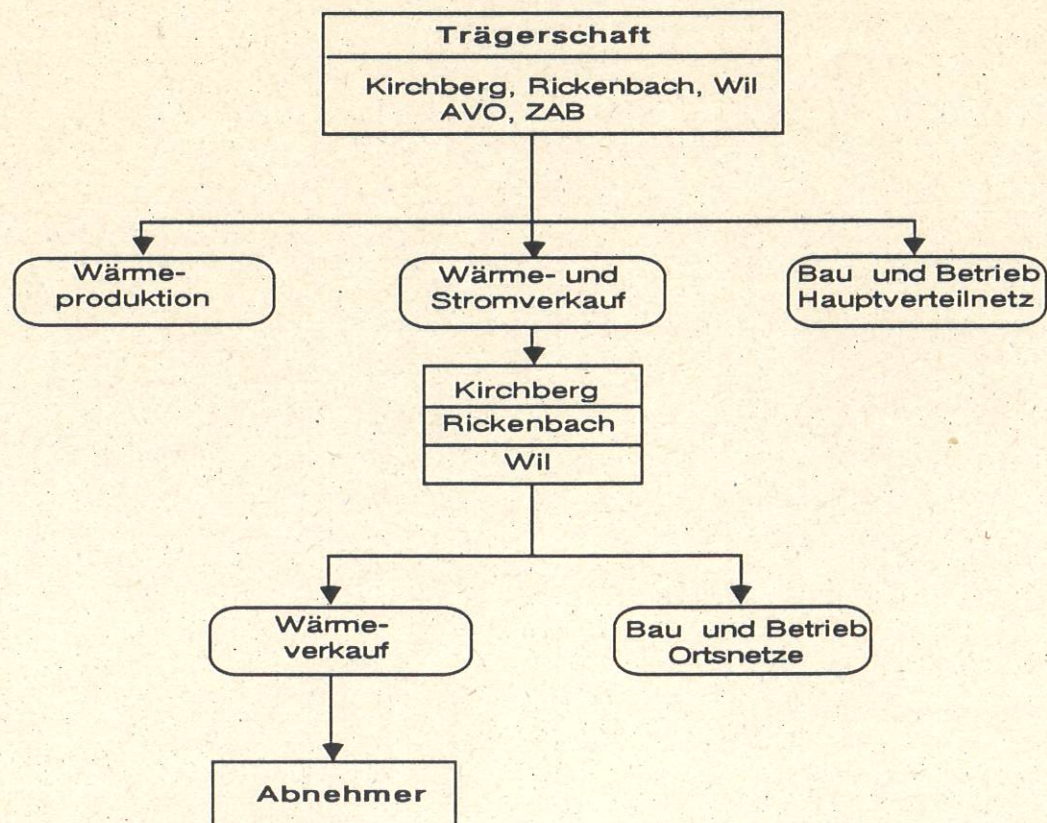
Am vorliegenden Unternehmen sind verschiedene Partner beteiligt, welche Vor- und Nachteile haben (Vor- und Nachteile, siehe Kap.7.5).

Die Organisation sollte aus Mitgliedern bestehen, die am Fernwärmeunternehmen interessiert sind.

Es sind dies:

- Politische Gemeinden Kirchberg, Rickenbach, Wil, AVO und ZAB.

Die Trägerschaft und eine mögliche Organisationsform sind in der folgenden Übersicht dargestellt:



9.2 REGLEMENT

In den meisten Fällen wird der Betrieb einer Fernwärmeversorgung durch ein Reglement festgelegt.

Im vorliegenden Fall wären verschiedene Vereinbarungen nötig, welche im Vertragsverhältnis mit der Trägerschaft des Fernwärmeunternehmens (FW) abgeschlossen werden müssten.

Im folgenden sind die wichtigsten Vereinbarungen aufgeführt:

- Lieferungs-und Abnahmevertrag von Shredd zwischen FW und AVO
- Benutzung Infrastruktur und Abnahme von Abwärme der KVA durch FW
- Verkauf von Wärme an die Technischen Betriebe Kirchberg, Rickenbach, Wil
- Verkauf von Strom an die Technischen Betriebe Kirchberg
- Abnahmevertrag durch die Entsorgung der Reststoffblöcke und der Schlacke aus der Shreddverbrennung mit dem Deponieunternehmen.

Ein Reglement hält den Wärmeverkauf zwischen den Technischen Betrieben der Politischen Gemeinden und den einzelnen Abnehmern fest und umfasst die:

- Lieferbedingungen
- Vorschriften über die Hauszentralen
- Anschlusskosten und Tarife.

Diese Regelmente sind in vielen Fernwärmeunternehmen vorhanden und können, den speziellen Bedürfnissen angepasst, übernommen werden.

10. VERGLEICH: GASVERSORGUNG MIT FERNWÄRME

10.1 GASVERSORGUNG

Die Technischen Betriebe Wil versorgen nebst der Stadt Wil verschiedene Aussengemeinden der Region Wil mit Erdgas. Die Einspeisung in das Verteilnetz erfolgt ab der Hauptleitung des Gasverbundes Ostschweiz (GVO) durch zwei Einspeisungsstationen.

Das Verteilnetz umfasste 1986 folgende Längen:

Netz	Länge in km
Hochdruck gesamt	61
Niederdruck Wil	33
Niederdruck Aussengemeinden	50
Total	144

Gasverkauf:

Der Gasverkauf weist für Wil seit den letzten zehn Jahren eine im Vergleich zum Verkauf von Elektrizität bedeutend stärkere Zunahme auf, wie die folgenden Angaben zeigen (Mio kWh je Jahr):

Netz	1977	1980	1983	1986
Gasverkauf für Wil	5	17	42	59
Verkauf Elektrizität	47	55	64	72

Während in der gleichen Periode der Verkauf von Elektrizität um über 50 Prozent zunahm, betrug die Zunahme des Gasverkaufes für Wil mehr als das Zehnfache (Zunahme Gasverkauf Schweiz: Zweifach)!

Der Erlös betrug für das Jahr 1986 durchschnittlich 5.6 Rp. je kWh, wobei die Differenz zwischen An- und Verkauf 2.6 Rp. je kWh ausmachte.

Einschliesslich der Gebühren betrugen die Einnahmen rund 4.7 Mio Fr.

Bezogen auf die gesamte Netzlänge wurden 1986 je km Netzlänge 580 MWh oder für Fr. 33'000.- Gas verkauft.

Weitere Entwicklung:

Durch die zweite Einspeisung im "Stelz" Kirchberg wurde die Leistungsfähigkeit der Gasversorgung wesentlich erhöht. Die heute mit Ölheizungen ausgerüsteten Heizungsanlagen, welche für einen Fernwärmeanschluss in Frage kämen, könnten mit Gas versorgt werden.

Wird die Fernwärme nicht ausgeführt, würden zahlreiche heute mit Öl beheizte Gebäude im Laufe der Zeit an das Gasversorgungsnetz angeschlossen. Es ist deshalb von Bedeutung, die Vor- und Nachteile der Fernwärme- oder Gasversorgung zu überprüfen und die Auswirkungen, soweit überhaupt abschätzbar, aufzuzeigen.

10.2 WIRTSCHAFTLICHKEIT

Das Abwägen der Vor- und Nachteile der beiden Energieversorgungsarten ist von der Gewichtung der einzelnen Einflussgrößen, wie Wirtschaftlichkeit, Umweltschutz, Nutzung der einheimischen Brennstoffe, usw. abhängig.

Die Wirtschaftlichkeit ist ein unpräziser Begriff, da umweltschützende Massnahmen und Beiträge zur Verringerung der Auslandabhängigkeit kostenmässig schwer erfassbar sind. Vereinfachende Rahmenbedingungen müssen deshalb eine Gegenüberstellung ermöglichen.

Im folgenden werden die Kosten für den Bau eines Fernwärme- oder Gasnetzes für das Versorgungsgebiet "Lindengut" geschätzt (vergleiche Tabelle Kap.6.1 und Situation im Anhang). Dabei wird angenommen, dass der Anschlussgrad für bestehende Gebäude in beiden Fällen 80 Prozent beträgt.

Es wird auch davon ausgegangen, dass die bestehenden Ölheizkessel bei einem Gasanschluss ersetzt werden müssten, da die Anlagen durchschnittlich etwa 20 Jahre alt sind und mit den bereits erfolgten oder noch in Aussicht stehenden wärmetechnischen Sanierungsmassnahmen einen unwirtschaftlichen Betrieb aufweisen.

Innerhalb dieses überbauten Versorgungsgebietes "Lindengut" könnten bei einem Anschlussgrad von 100 Prozent mit rund 70 Anschlüssen 1900 t Öl durch Fernwärme oder Gas ersetzt werden.

Unter Berücksichtigung des Anschlussgrades von 80 Prozent ergibt sich ein Ersatz von rund 1500 t Öl je Jahr folgender Vergleich:

	Fernwärme	Gas #
Netzlänge (Graben in km)	3.8	3.8
Anschlüsse (80% von ≈70)	55	55
Kosten zulasten Trägerschaft	5,0 Mio.	0,14 Mio. *
# Baukostenschätzung der Technischen Betriebe Wil, 28.4.88		
* Geschätzte Baukosten : 0,65 Mio.; zulasten Abnehmer: 0,51 Mio.		

Wie der Vergleich zeigt, betragen die Netzkosten für die Fernwärme ein Vielfaches derjenigen für eine Gasversorgung. Der Grund für die bedeutend niedrigeren Erstellungskosten für die Gasversorgung liegen in der heutigen Verlegungstechnik und dem preislich günstigen Rohrmaterial aus Kunststoff (PE).

Der Ersatz von 1500 t Öl je Jahr entspricht rund 18 Mio. kWh und würde für Wil, bezogen auf das Jahr 1986, eine Erhöhung des Gasverkaufes um 30 Prozent bedeuten.

Nach Aussagen der Technischen Betriebe wäre dies mit dem heutigen Verteilnetz machbar. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass eine bivalente Heizungsanlage (Gas-Öl) erstellt werden muss. Überträgt man diese Annahmen auf die übrigen, für Fernwärme vorgesehenen Gebiete (einschliesslich Bazenheid) ergibt sich folgendes:

- Es könnte vermutlich etwa die Hälfte des für Fernwärme vorgesehenen Gebietes mit Gas versorgt werden. Das würde andererseits aber heissen, dass die Kapazitätsgrenze der Technischen Betriebe ohne eine neu zu erstellende Hauptleitung nach Bazenheid erreicht wäre, hingegen Wil und Rickenbach mit der heutigen Infrastruktur versorgt werden könnten.
- Wenn man nur die Wirtschaftlichkeit und nicht auch noch die umweltgerechte Entsorgung in Betracht ziehen würde, könnte die Fernwärme niemals ausgeführt werden, da der Verkauf von Gas Geld einbringt, dagegen die Fernwärme die Politischen Gemeinden finanziell belasten würde !

10.3 ENERGIENUTZUNG

Bei der Energienutzung gilt es abzuklären, ob es sich überhaupt lohnt, mit einem Kostenaufwand von 60...70 Mio. Fr. Abwärme nutzbar zu machen. Es könnte sich ja herausstellen, dass der Gesamtenergieaufwand für die Herstellung der Infrastruktur und Bau zur Nutzung der Abwärme für die Fernwärmeversorgung derart hoch ist, dass er durch die damit gewonnene Wärmeenergie nie kompensiert würde.

Der Gesamtenergiebedarf setzt sich aus dem für die Herstellung und den Bau aller Materialien erforderlichen Energiebedarf zusammen.

Als Hinweis für den Energiebedarf einiger Materialien sind in der folgenden Tabelle einige Richtwerte aufgeführt.

Richtwerte für den Energiebedarf zur Herstellung von...	
Material	MWh je t
...Stahl (Stainless)	22
...Stahlrohre	15
...Aluminium	70
...Beton	0.2
...Backsteine	1
...Wärmedämmstoffe: Polystyrol	19
...Glaswolle	5
Transport LW 100 km	0.07
Quelle: Handbook of Industrial Energy Analysis, Boustead u. andere	

Die Ermittlung des Gesamtenergiebedarfes anhand der verschiedenen Materialien ist schwierig. Vereinfachend wird angenommen, dass ein Fünftel der Gesamtinvestition von 60...70 Mio. Fr. als Energie benötigt würde. Dies würde etwa 15 Mio. Fr. Energiekosten, oder mit einem Energiepreis von Fr. 80.- je MWh rund 200'000 MWh ausmachen.

Der Vergleich von Energiebedarf und Energienutzung zeigt die folgende Darstellung:

Energiebedarf der Fernwärme (Erstellung)		Energienutzung durch Fernwärme		
Gesamtinvestition	60...70 Mio. Fr.		Menge	Wärme
Energieanteil: 20...30 %	15 Mio Fr.	Substitution von Öl (heute)	3'650 t	43'000 MWh
Energiepreis	80 Fr./ MWh	Erzeugung von Strom	4'000 MWh	12'000 MWh
Gesamtenergiebedarf	≈ 200'000 MWh	Energienutzung je Jahr		55'000 MWh

Den Vergleich zeigt, dass der für die Erstellung der Fernwärmeversorgung erforderliche Gesamtenergiebedarf bereits nach dem vierten Betriebsjahr abgegolten ist!

All jene Energiesysteme, welche keine Abwärme oder Umweltenergie nutzen können, bringen die zu ihrer Erstellung erforderliche Energie nie ein. Zum Beispiel kann eine Gasversorgung nur die angelieferte Energie mit möglichst geringen Umwandlungsverlusten in Wärme umwandeln.

10. SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Gesamtbetrachtung führt zum Schluss, dass, ausgehend von der heutigen Situation, sich zwei Varianten gegenüber stehen:

- Umweltgerechte Entsorgung von Shredd und Abwärmenutzung durch Fernwärme
- Gas-Ölheizungen ohne Nutzung der Abwärme und Deponieren von Shredd wie bisher.

Die folgende Übersicht stellt die Vor (+) - und Nachteile(-) der Varianten dar:

Varianten	Ist- Zustand		Fernwärme		Gas-/Ölheizungen	
Abwärmenutzung	keine	-	grosse	+	keine	-
Deponieren von Shredd	nicht umweltger.	-	umweltgerecht	+	nicht umweltger.	-
Nutzung eigener Brennstoffe	keine	-	grosse	+	keine	-
Beitrag für Umweltschutz	keinen	-	grossen	+	kleinen	-
Investitionen	keine	+	60...72 Mio. Fr.	-	Fr. 140'000.-	+
jährliche Defizite	keine	-	4.1 Mio. Fr.	-	mehr Gewinne	+
jährliche Defizite mit Entsorgungsgebühr)*	-		je nach Ölpreis	+	-	
)* 40'000 Altfautos zu Fr.100.- je Jahr						

Kommentar:

Die Variante Fernwärme vermag die meisten Vorteile auf sich zu vereinigen und könnte mit einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr von zum Beispiel Fr.100.- bei der Anschaffung von Neuwagen sogar wirtschaftlich einem Vergleich mit der konsequenten Förderung von Gas standzuhalten!

Selbst wenn die Entsorgungsgebühr nicht unmittelbar absehbar wäre, ist die vorgezeigte Lösung des Entsorgungsproblems, zusammen mit der konsequenten Nutzung der Abwärme, der Weg, der künftig beschritten werden muss.

Es steht deshalb ein bedeutungsvoller politischer Entscheid bevor:

- Wenn für die Fernwärme entschieden wird, müssen in den betreffenden Gebieten Massnahmen im Hinblick auf die Fernwärmeversorgung getroffen werden.
- Wenn gegen die Fernwärme entschieden wird, würde unverzüglich der Ausbau des Gasnetzes in diesen Gebieten erfolgen. Eine spätere Verwirklichung der Fernwärme ist nicht mehr möglich. Die Lösung des Deponieproblems würde aufgeschoben.

Beide Varianten liefern die Grundlagen für ein Energiekonzept für Wil-Rickenbach und Kirchberg. Die Grundlage für diesen Entscheid sind Argumente, welche im Zusammenhang für oder gegen die Fernwärme stehen.

Deshalb werden im folgenden, wichtige Themen als Stichworte erwähnt und in einer Kurzfassung Argumente, die der Entscheidungsfindung dienlich sind, aufgeführt.

11.2 ARGUMENTE

Abfallmangel...?

Die Sorge, dass es an für die Verbrennung geeignetem Abfall mangeln könnte, ist unbegründet, da inskünftig organische Abfälle verbrannt werden sollten, die heute noch deponiert werden. Zur heutigen Zeit werden viele Deponien mit Abfällen aus der Bauwirtschaft belastet. Ab 1990 werden diese Abfälle in der Sortierstelle der KVA aussortiert und brennbare Bestandteile den Verbrennungsöfen neu zugeführt. Mit allen bekannten Bemühungen zur Verminderung des Kehrichtes wird deshalb längerfristig, mit Bezug auf die Fernwärmeversorgung, im ungünstigsten Falle eine Stagnation eintreten.

Anschlusszwang...?

Die politische Gemeinde kann den Anschluss von Bauten an die Fernwärmeversorgung vorschreiben, wenn der Anschluss wirtschaftlich zumutbar ist. Der Anschluss an die Fernwärme bringt dem Eigentümer viele Vorteile, im besonderen dann, wenn bei bestehenden Gebäuden der Heizkessel ersetzt werden sollte, oder bei Neubauten, wo Kamin, Öltank und Öltankraum nicht gebaut werden müssen.

Für alte Heizkessel, welche noch nicht 20 Jahre alt sind, würde eine Restwert-Erschädigung bezahlt. Ein Anschlusszwang ist deshalb für bestehende Gebäude nicht nötig.

Belastung durch Transporte

Die Umweltbelastung durch Strassentransporte (Schadstoffimmissionen, Lärm, Sicherheit, Verschleiss) sind allgemein bekannt. Die Schienentransporte weisen dagegen Nachteile der höheren Investitionen und kleinere Anpassungsfähigkeit auf. Trotzdem werden zur Zeit Überlegungen angestellt, wie die Kehrichtentsorgung von der Strasse auf die Schiene verlegt werden könnte (z. B. KEZO, Hinwil).

Die Mehrbelastung durch die Strassentransporte von der AVO Schwarzenbach zur KVA fällt im Hinblick auf die heutige Verkehrsbelastung nicht ins Gewicht. Sollten jedoch die heutigen An- und Abtransporte der KVA vermehrt von der Strasse auf die Bahn verlagert werden, müsste der zusätzliche Verkehr durch die Entsorgung von Shredd, Schlacke und Reststoffe in gleicher Weise erfolgen.

Deponien...

Das weitere Deponieren von organischen Bestandteilen aus der Shredderanlage wird je länger desto mehr problematisch, da Deponien vermehrt Mangelware werden; zudem fordert das Umweltschutzgesetz eine andere Entsorgungspraxis durch das Verbrennen und damit das Verringern des nötigen Deponievolumens. Die Möglichkeit der Wiederverwendung der Schlacke für Koffermaterial im Strassenbau wird geprüft. Das Deponievolumen würde bei der Wiederverwendung gegenüber heute nur noch 20 Prozent und ohne Wiederverwendung der Schlacke 40 Prozent betragen.

Erzeugung von Strom

Der dezentralen Stromproduktion und der Spitzenlasterzeugung zu Zeiten hohen Bedarfes kommt seit dem Verzicht auf den Bau des KKW's Kaiseraugst grosse Bedeutung zu. Mit der zusätzlichen Stromproduktion im Winterhalbjahr werden jährlich rund 4'000 MWh Strom an das öffentliche Netz geliefert. Dies entspricht dem Strombedarf von 2'000 Wohnungshaushalten je Jahr.

Gasversorgung statt Fernwärme?

Die Substitution von Öl durch Gas weist gegenüber dem heutigen Zustand ebenfalls Vorzüge auf. Ein wichtiger Vorteil sind die Einnahmen durch den Verkauf von Gas anstelle von Ausgaben für die Fernwärmeversorgung.

Mit der Gasversorgung wird jedoch

- kein Beitrag zur Verminderung der Auslandabhängigkeit geleistet
- die umweltgerechte Entsorgung von Shredd erschwert und
- das grosse Abwärmepotential der Kehrlichtverbrennung weiterhin unbenutzt an die Umgebung abgeführt und zusätzlich wertvolle Primärenergie verbraucht.

Grenzen der Technik

Die umweltgerechte Entsorgung ist durch die behördlich kontrollierbare Verbrennung von Shredd sichergestellt. Bei allfälligen weitergehenden Luftreinhaltemassnahmen kann dies viel wirkungsvoller an einer professionell betriebenen Anlage vollzogen werden als an vielen privaten Heizungsanlagen (z.B. Verminderung des Stickoxidausstosses).

Die Rauchgasrückstände werden mit Zement zu Blöcken vergossen und müssen einer strengen Prüfung gegen das Auslaugen standhalten, damit sie endlagerfähig in einer Deponie entsorgt werden dürfen.

Die Abwässer und die Schlacke, welche die KVA verlassen, müssen ebenfalls den gesetzlichen Anforderungen genügen.

Alle diese Massnahmen entsprechen dem heutigen Stand der Technik.

Es könnten aber bald Grenzen erreicht werden, wo es sinnvoller und kostengünstiger sein könnte, die Schadstoffe nicht mehr, oder nicht mehr in diesem Ausmass, zu produzieren.

Schadstoffe nicht zu produzieren wird daher immer wichtiger, da dies der wirksamste Beitrag für die Umwelt ist.

Leitungsverluste

Jeder Energietransport verursacht Verluste und fällt besonders dann ins Gewicht, wenn der Energie-träger aus fossilen Brennstoffen besteht. Im vorliegenden Fall geht es um die Verwertung von Abwärme, die, genutzt oder ungenutzt, stets anfällt. Deshalb spielt es auch keine Rolle, ob im Sommer die Verluste höher sind als die für die Erzeugung von Warmwasser erforderliche Wärme, da die überschüssige Abwärme wie zur heutigen Zeit an die Umwelt abgeführt werden muss.

Kosten...

...für den Wärmebezüger

Die Schnittstelle der Kostenerfassung für die Studie befindet sich seitens des Wärmebezügers im anzuschliessenden Gebäude nach der Energiemessung. Zu Lasten des Eigentümers geht die Hauszentrale, welche anstelle des Heizkessels die Wärme je nach Bedarf austauscht. Die Hauszentrale ist äusserlich einem Elektroboiler vergleichbar und untersteht keinen feuerpolizeilichen Vorschriften.

Die Kosten für die bezogene Wärme müssten im Bereich der aktuellen Energiepreise für Öl oder Gas liegen.

...für die Trägerschaft Fernwärme

Das Defizit müsste die Öffentlichkeit übernehmen, bis das Fernwärmeunternehmen selbsttragend ist.

Ein ähnlicher Weg wurde seinerzeit beschritten, als es galt, die Abwasserreinigungsanlagen und Sammelkanäle zu bauen. Heute werden die dafür erhobenen Abwassergebühren dem Verursacher belastet und im allgemeinen als Selbstverständlichkeit betrachtet.

Eine wichtige Voraussetzung zur Selbstfinanzierung wäre die Durchsetzung des Verursacherprinzips für die Entsorgung der Altautos durch einen Betrag (z. B. Fr.100.-) bei der Beschaffung der Neuwagen. Mit diesem Betrag würde die umweltgerechte Entsorgung von Shredd finanziert. Die Entschädigung würde dem mit der Entsorgung betrauten Unternehmen, d.h. im vorliegenden Falle dem Fernwärmeunternehmen, ausbezahlt.

Nutzung der Abwärme

Könnte die Abwärme nicht günstiger verwertet werden als mit einer Fernwärmeversorgung?

Aus der Sicht des Umweltschutzes und der Wirtschaftlichkeit müssten Industriebetriebe, welche ihren Prozesswärmebedarf heute noch mit Öl erzeugen und an eine Änderung des Standortes denken, in die Nähe der KVA Bazenheid verlegt werden. Dadurch würde weniger Abwärme erzeugt. Bei diesen Erwägungen ist jedoch zu beachten, dass grosse Energieverbraucher, welche die Absicht haben, ihren Standort nach Bazenheid zu verlegen, rar sind. Es wird grösstenteils nur Wärme für Heizzwecke benötigt (z.B. Industriegebiet "Stelz").

Mit Blick auf die zukünftige Industriezone KVA- Micarna würde vor allem Raumwärme benötigt und einen Jahresbedarf von schätzungsweise 800...900 t Öl ausmachen. Eine andere Nutzung der Abwärme ist heute nicht absehbar.

Recycling statt Verbrennen

Ein Recycling des Shreddmaterials ist aus heutiger Sicht nicht absehbar, da bei einer Nutzung der Wärme und mit der umweltgerechten Entsorgung das Verbrennen von Kunststoffen die vernünftigste Lösung darstellt (Energiercycling). Die Unverträglichkeit der Kunststoffe untereinander und die bakterielle Verseuchung verunmöglichen ein Recycling. Wenn trotzdem längerfristig weniger brennbare Bestandteile anfallen könnten, würde das im Hinblick auf die Fernwärmeversorgung im ungünstigsten Falle bedeuten, dass die der Studie zugrunde gelegten Shreddermengen gleichbleiben würden. Nicht zu unterschätzen ist der steigende Anteil von Kunststoff im Automobilbau und von Müll aus der Wohnbausanierung.

Sicherheit

Wärmeerzeugung

Die Versorgungssicherheit der Wärmeerzeugung ist durch die zwei unabhängigen Brennstoffe Kehrlicht und Shredd, sowie der einzelnen Verbrennungsöfen in der KVA gewährleistet.

Es würden vier Verbrennungsöfen mit praktisch gleichen Verbrennungsleistungen zur Verfügung stehen, wobei zwei davon genügen, den Wärmebedarf zu decken.

In der Projektierungsphase müsste abgeklärt werden, ob im Versorgungsgebiet eine oder mehrere bestehende Öl-oder Gasheizungsanlagen als Heizunterstützung und als Überbrückung für einen GAU (grösster angenommener Unfall) sinnvoll wären.

Sachzwänge durch Fernwärme?

Mit der Fernwärme werden keine Sachzwänge geschaffen, da es auch in Zukunft keine ins Gewicht fallende Alternative zur Kehrlicht- und Shreddverbrennung gibt. Dazu ist die konsequente Energienutzung für die Erzeugung von Wärme und Strom sinnvoll (Energiercycling).

Standort der Shreddverbrennung

Bleibt die Autoverwertungsstelle Ostschweiz (AVO) in Schwarzenbach?

Die Betriebsleitung der AVO hat 1987 mit Millionenaufwand die Kapazität der Anlage erhöht. Durch die AVO werden rund 40'000 Altautos und etwa ein Drittel der gesamten Verarbeitungsmenge Müll aus Gewerbe und Haushaltungen verarbeitet. Nebst den drei übrigen Anlagen der Schweiz ist sie die einzige Shredderanlage im Raume Ostschweiz. Die Entsorgung von Altautos und Müll liegt ebenso im Interesse der Allgemeinheit wie diejenige des Kehrichts von 49 Gemeinden in der KVA Bazenheid.

Es sind keine Hinweise zu erkennen, dass die AVO je beabsichtigt, ihren Betrieb zu schliessen.

Substitution von Öl

Das vorhandene Wärmeangebot reicht aus, um günstig gelegene Wohngebiete der Politischen Gemeinden Kirchberg, Rickenbach und Wil an die Fernwärme anzuschliessen. Dabei könnten zum heutigen Zeitpunkt rund 4'200 t Öl, und mit Einbezug von unüberbauten Wohnzonen, rund 6'700 t Öl substituiert werden.

Dieses Potential entspricht auch langfristig der produzierten Abwärme der KVA samt Shreddverbrennung.

Reststoffe der Rauchgasreinigung

Die Reststoffe der Staubfilter und der Schlamm der Rauchgaswäscher würden in gleicher Weise wie die Reststoffe der Kehrichtverbrennung mit Zement zu Blöcken vergossen und einer Deponie zugeführt.

Verbrennung von Shredd..., ist das die umweltgerechteste Lösung?

Das Verbrennen von Shredd entspricht dem Leitbild für die Schweizerische Abfallwirtschaft (BUS, Juni 1986), das dem Grundsatz folgt, "...aus Abfällen nur zwei Arten von Stoffklassen zu produzieren, nämlich wiederverwertbare Stoffe und endlagerfähige Reststoffe".

Endlagerfähig ist ein Reststoff dann, wenn er langfristig nur jene Stoffe an die Umgebung abgibt, welche diese nicht beeinträchtigen.

Biologisch fremde organische Stoffe wie Shredd gehören wegen der nicht mit Sicherheit voraus-sagbaren Auswirkung auf die Luft, den Boden und das Sickerwasser nicht in eine Deponie und sollten deshalb, falls sie nicht wiederverwertbar sind, verbrannt werden. Das Endprodukt Schlacke kann deponiert oder wiederverwendet werden (ähnlich Kehrichtschlacke).

Die Schadstoffe werden in der erweiterten Rauchgasreinigung in konzentrierter Form zurückbehalten und mit Zement verfestigt einer Deponie zugeführt.

Die restlichen Schadstoffe, welche am Kaminaustritt der KVA austreten sind weit unterhalb den Grenzwerten der Luftreinhalteverordnung.

Wärmetransport

Die Trasseeführung ist entlang der Bahnlinie Wil-Bazenheid vorgesehen, frei verlegt und dem Gelände angepasst. Diese Bauweise entspricht dem heutigen Stand der Technik und wurde bei verschiedenen Fernwärmeversorgungen ausgeführt. Bei einem allfälligen Leitungsbruch (z. B. Zugsentgleisung, mutwillige Zerstörung) könnte der Schaden kurzfristig behoben werden.

Empfehlung

Aufgrund der vorstehenden Ausführungen empfehlen wir Ihnen das Fernwärme-Projekt zu verwirklichen.

Es geht dabei nicht nur um die Fernwärme, sondern auch um einen Beitrag der Region Wil für den Umweltschutz durch die Lösung eines bedeutungsvollen

Entsorgungsproblems.

Wichtige Prioritäten sind und bleiben:
Verringerung der Energieauslandabhängigkeit
Massnahmen zur Verbesserung der Luftqualität
Entsorgung innerhalb der eigenen Region.

12. ANHANG

BEGRIFFE

Neue Deponieklassierung:

Endlager, Reaktordeponien, Monodeponien

Endlager:

Eine Deponie, deren Stoffflüsse in die Umwelt (Luft, Wasser, Boden) sowohl kurz- wie langfristig ohne Nachbehandlung umweltverträglich sind

Reaktordeponie: Deponie, in der das Deponiegut mikrobiologisch abgebaut wird. Solche Deponien führen zu Emissionen (Gase und Sickerwasser), die nachbehandelt werden müssen.

Monodeponie:

Deponie, in der nur eine Stoffgruppe gelagert wird (z.B. Schlacke, Plastik usw.)

Shredderanlage:

Verwertung von vorwiegend anorganischen Abfällen, wie Altfahrzeuge, und Abfällen aus Gewerbe und Industrie

Emissionen:

Schadstoffausstoß an der Quelle, z.B. Abgasaustritt beim Kamin oder Auspuff

Immissionen:

Schadstoffkonzentration am Ort des Einwirkens (Einwirkung auf Menschen, Tiere, Pflanzen, z.B. im Wohnquartier)

Sonderabfall:

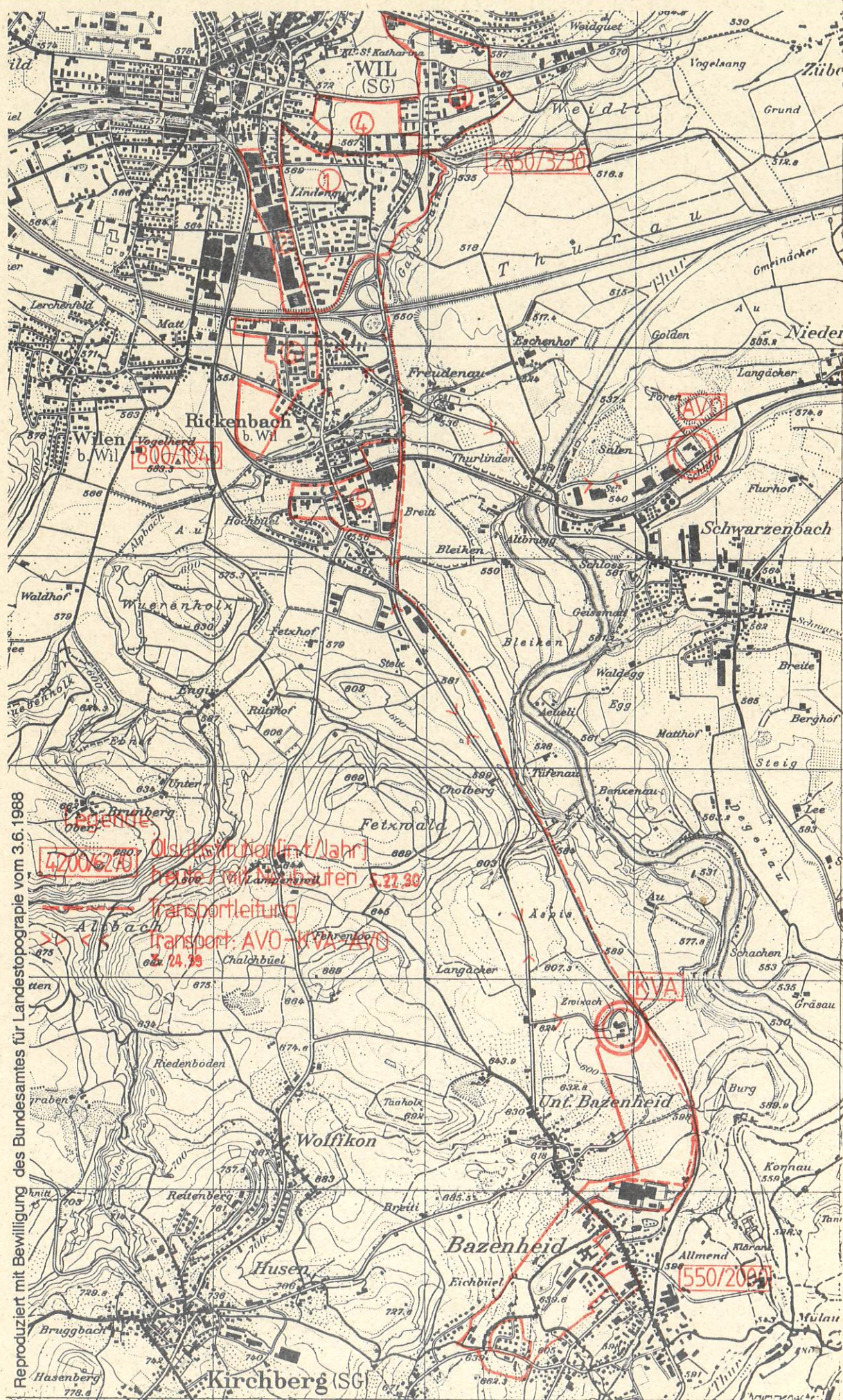
Feste und flüssige Abfälle aus Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen und Haushaltungen (z.B. Shredd, ölgetränkte Putzfäden, Strassensammlerschlämme, Chemikalien, Öle)

Endenergie:

Energie fossiler Brennstoffe, z.B. Heizöl im Tankraum oder Strom an der Steckdose

Nutzenergie:

Vom Verbraucher gewünschte Energieform, z.B. Wärme, mechanische Energie, Licht.



VARIANTEN

Variante	Prinzip	Kommentar
0 Ist- Zustand	Abwärme: 5'000 t Öl je Jahr Dampf KVA Deponie 14'000 m3 je Jahr Wil-Ost 4'500 t Öl je Jahr	AVO: Gemäss Abfallkonzept der Schweiz kann Shredd in Zukunft nicht mehr deponiert werden. KVA: Jedes Jahr muss Überschuss- wärme entsprechend 5'000 t Öl vernichtet werden. Die Rauchgasreinigung (RGR) kommt 1989 in Betrieb. Wil-Ost: Mit über 160 Ölheizungen wird 4'500 t Öl je Jahr verbraucht.
1 Fernwärme: Ohne Shredd	Abwärme: 5'000 t Öl je Jahr Dampf KVA Deponievolumen 14'000 m3 je Jahr FW-Leitung Wil-Ost	AVO: Die Entsorgung von Shredd bleibt Sache der Unternehmung. KVA: Die Überschusswärme wird voll ausgenützt. Zur Spitzendeckung müssen grössere bestehende Heizanlagen in Wil-Ost benutzt werden. Vorteile: • Ein Teil der Abwärme kann für Raumwärme genutzt werden • Keine teure Infrastruktur für Shredd-verbrennung und zusätzl. Belastung Nachteile: • Problem Shreddentsorgung bleibt • Keine Nutzung Brennstoff Shredd • Zu geringes Wärmeangebot im Winter • Geringer Beitrag Luftverbesserung
2 Fernwärme: Verbrennung von Shredd in AVO	Abwärme: 5'000 t Öl je Jahr KVA Schwarzenbach AVO Ofen Shredd 10'000 t FW-Leitung Deponievolumen 6'000 m3 je Jahr Wil-Ost	AVO: Verbrennung von Shredd in eigenem Areal und Fernwärmeversorgung nach Wil-Ost. Vorteile: • Kürzere Transportleitung nach Wil • Keine zusätzlichen Transporte • Beitrag Luftverbesserung für Wil • Umweltschonende Entsorgung Nachteile: • Keine Nutzung der Abwärme KVA • Keine Benutzung Infrastruktur KVA • Keine Sicherheit bei Betriebsausfall • Zu geringes Wärmeangebot im Winter
3 Keine Fern- wärme, dafür Gasversor- gung Wil-Ost	Wärme: 5'000 t Öl je Jahr Dampf KVA Deponievolumen 14'000 m3 je Jahr Gasnetz Wil-Ost	Wil-Ost: Ersatz von Ölheizungen durch Gas Vorteile: • Kein Leitungsnetz für Fernwärme • Geringes finanzielles Risiko • Keine erhöhte Belastung durch Verbrennen von Shredd in der KVA Nachteile: • Keine Nutzung der Abwärme • Geringerer Beitrag zur Verbesserung der Luftqualität • Ölheizungen für Spitzendeckungen müssen bestehen bleiben • Die Entsorgung von Shredd ist nicht gelöst

Variante	Prinzip	Kommentar
4 Stromprod. Wärme für Prozesse		KVA: Erzeugung von Strom durch zusätzliche Produktion von Dampf durch Verbrennen von Shredd zum Betreiben von Elektrowärmepumpen AVO: Transport von Shredd nach KVA Vorteile: •Umweltgerechte Shreddentsorgung •Spitzendeckung für Fernwärme Bazenheid •Kein Fernwärmenetz Nachteile: •Keine Nutzung Überschusswärme KVA •Ölheizanlagen müssen bestehen bleiben •Verstärkung Elektroverteilnetz Wil-Ost •Zusätzliche Luftbelastung durch Verbrennen von Shredd statt Deponieren •Zusätzliche Transporte nach KVA
5 Fernwärme: Verbrennung von Shredd in KVA		KVA: Erzeugung von Dampf entsprechend 2'500t Öl durch Verbrennen von Shredd während der Heizperiode in separatem Ofen. Je nach Raumwärmebedarf wird mit dem restlichen Dampf Strom erzeugt. AVO: Transport von Shredd nach KVA Vorteile: •Verringerung Auslandsabhängigkeit •Grosser Beitrag zur Luftqualitätsverbesserung. •Sicherheit durch mehrere Wärmeerzeuger •Geeignetest Variante für FW Bazenheid •Abgabe von Wärme und Strom zu Zeiten •Mitbenutzung Rauchgasreinigung grossen Bedarfes Nachteile: •Zusätzliche Luftbelastung durch Verbrennen von Shredd statt Deponieren •Zusätzliche Transporte nach KVA •Unwirtschaftlich nach heutigen Ölpreisen •Entscheidung über Integration des 4. Rauchzuges am geplanten Kamin •Zwischenlagerung Shredd ausserhalb Heizperiode

FOTOS

Autoverwertung Ostschweiz AG in Schwarzenbach

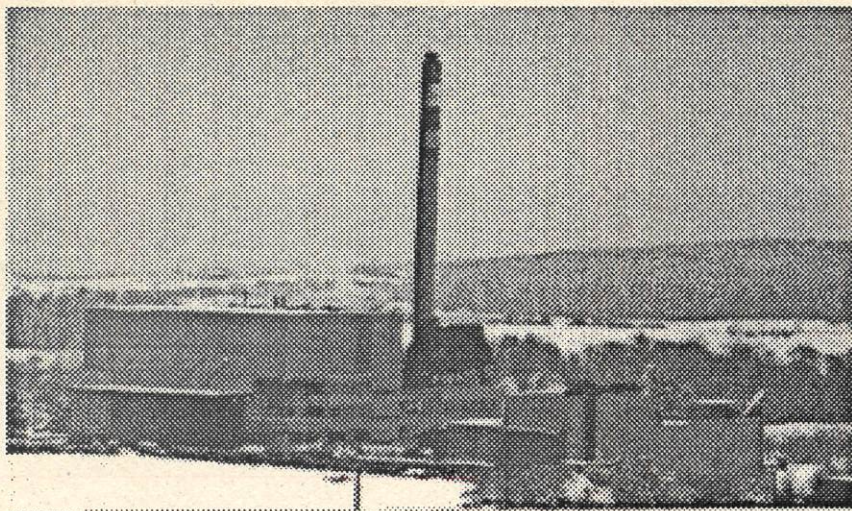
Altautos und Müll



Abtransport von Shredd

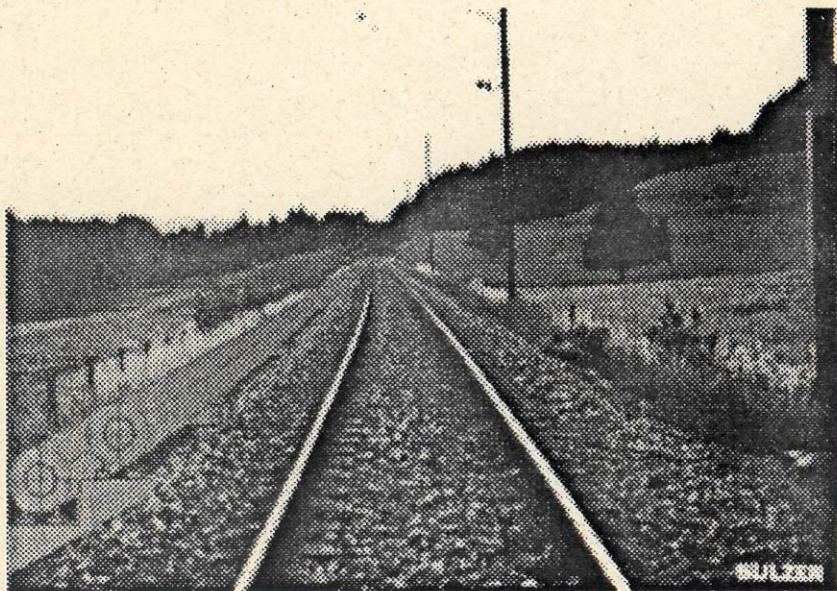
Abtransport von Schrott

Kehrichtverbrennung Bazenheid



Ansicht von Süden

Transportleitung entlang Bahntrasse



Hauszentrale für ein Mehrfamilienhaus mit Kompaktstation

