

# STUDIE FERNWÄRME WIL

AUFTRAGGEBER: POLITISCHE GEMEINDE DER STADT WIL SG

---

BEARBEITUNG: ERNST BAUMANN 9602 BAZENHEID  
SULZER AG 8401 WINTERTHUR  
• R. SCHOMAKERS ABTEILUNG FERNWÄRME  
• R. KAUSCHE ABTEILUNG INDUSTRIEKESSEL  
• G. GHELFI ABTEILUNG VERBRENNUNG / RAUCHGASREINIGUNG

---

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Politische Gemeinde der Stadt Wil gab eine Studie in Auftrag, um abzuklären, ob die Abwärme der Kehrichtverbrennung in Bazenheid (ZAB) für eine Fernwärmeversorgung nach Wil verwendet werden könnte. Die ungenutzte Abwärme fällt nach der Stromerzeugung als Abdampf mit einer Temperatur von 103 °C an und ist mit über 5'000t Öl je Jahr vergleichbar.

Grosse Mengen von brennbaren Bestandteilen (Shredd) der Autoverwertung Ostschweiz AG (AVO) in Schwarzenbach beanspruchen immer rarer werdende Deponieräume. Die umweltgerechte Entsorgung von Shredd ist jedoch das Verbrennen, zumal der Brennwert von Shredd mit Braunkohle vergleichbar ist.

Die Abklärungen haben ergeben, dass das Shreddmaterial am vorteilhaftesten in einem separaten Ofen im Areal der KVA umweltgerecht verbrannt werden könnte. Die nur während der Heizperiode betriebene Verbrennung würde zusammen mit der Abwärme der KVA ausreichen, günstig gelegene Gebiete in Bazenheid, Rickenbach und Wil-Ost mit Fernwärme zu versorgen.

Dadurch könnten die vielen, meistens älteren, Ölheizungsanlagen abgebrochen werden. Besonders vorteilhaft für den Eigentümer ist ein Fernwärmeanschluss dann, wenn er in Neubauten verwirklicht werden kann. Deshalb wurden in der Studie günstig gelegene Bauzonen für den Anschluss an die Fernwärme ausgeschieden.

Im Endausbau könnten insgesamt über 6'000 t Öl je Jahr substituiert werden, ohne die Gefahr, dass infolge Kehricht- oder Shreddmangel die Fernwärmeversorgung nicht gewährleistet werden könnte.

Mit der restlichen, nicht für die Fernwärme nutzbaren, Abwärme würde mit einer Dampfturbine Strom erzeugt und in das Netz eingespeist.

Durch den Wegfall der vielen Einzelheizungen würde in den betreffenden Wohngebieten die Luftqualität im Vergleich zur Substitution mit Gas, trotz der zusätzlichen Verbrennung in der KVA, verbessert.

Es wäre zweckmässig, dass der Verursacher mit einer vorgezogenen Entsorgungsgebühr für Altautos die umweltgerechte Entsorgung entschädigen sollte. Damit würde das jährliche Betriebsdefizit, bezogen auf den heutigen Ausbaustand der Fernwärme, auf der Basis eines Ölpreises von Fr. 0.50 je kg kompensiert.

Im Hinblick auf die heutigen Ölpreise müsste die Öffentlichkeit die verbleibende Differenz in Form eines Beitrages für den Umweltschutz übernehmen.

Die Studie kommt zum Schluss, dass die Gelegenheit günstig ist, einen namhaften ostschweizerischen Beitrag für den Umweltschutz zu leisten. Die umweltgerechte Entsorgung von Shredd hat den Vorteil, dass die im Abfall enthaltene Energie konsequent genutzt wird. Zusätzlich werden grosse Mengen von Primärenergie (z. B. Öl, Gas) und Deponieräume eingespart.

Es wird daher empfohlen, das Projekt zu verwirklichen.

---

INHALTSÜBERSICHT

|     |                                                    |          |
|-----|----------------------------------------------------|----------|
| 1.  | EINLEITUNG                                         | Seite 5  |
| 1.1 | FERNWÄRME, WESHALB?                                |          |
| 1.2 | GRUNDLAGEN                                         |          |
| 2.  | ENERGIEVERSORGUNG 1986                             | Seite 9  |
| 2.1 | STROM... GAS... ÖL FÜR DIE STADT WIL               |          |
| 2.2 | ENERGIEBEDARF VON MIETWOHNUNGEN                    |          |
| 3.  | ZWECKVERBAND ABFALLVERWERTUNG BAZENHEID (ZAB )     | Seite 10 |
| 3.1 | ENTSORGUNGSKONZEPT                                 |          |
| 3.2 | AN- UND ABTRANSPORTE                               |          |
| 3.3 | WÄRMEVERWERTUNG 1986                               |          |
| 3.4 | ABFALLENTWICKLUNG UND VERSUCH EINER PROGNOSE       |          |
| 4.  | AUTOVERWERTUNG OSTSCHWEIZ AG (AVO)                 | Seite 17 |
| 4.1 | ALLGEMEINES                                        |          |
| 4.2 | PRINZIP DER VERWERTUNG                             |          |
| 4.3 | VERSUCH EINER PROGNOSE                             |          |
| 5.  | WÄRMEPRODUKTION IN DER KVA MIT SHREDD              | Seite 21 |
| 5.1 | ALLGEMEINES                                        |          |
| 5.2 | WÄRMEPRODUKTION UND WÄRMEBEDARF                    |          |
| 5.3 | AN - UND ABTRANSPORTE                              |          |
| 5.4 | STANDORT DES DREHOFENS IM AREAL DER KVA            |          |
| 5.5 | BESCHRIEB UND PRINZIPSHEMA                         |          |
| 5.6 | ABFALLBEHANDLUNG MIT SHREDD                        |          |
| 6.  | FERNWÄRMEVERSORGUNG WIL- OST und RICKENBACH        | Seite 30 |
| 6.1 | WÄRMEBEDARF                                        |          |
| 6.2 | END - UND NUTZENERGIEBEDARF MIT UND OHNE FERNWÄRME |          |
| 6.3 | WÄRMETRANSPORT                                     |          |
| 6.4 | WÄRMEÜBERGABE                                      |          |
| 6.5 | ENERGIEMESSUNG                                     |          |

|      |                                         |          |
|------|-----------------------------------------|----------|
| 7.   | KOSTEN                                  | Seite 34 |
| 7.1  | ALLGEMEINES                             |          |
| 7.2  | FESTE ANLAGEKOSTEN                      |          |
| 7.3  | BETRIEBSKOSTEN JE JAHR                  |          |
| 7.4  | BILANZ                                  |          |
| 7.5  | KOSTENVERTEILER                         |          |
| 8.   | EINFLÜSSE AUF DIE UMWELT                | Seite 37 |
| 8.1  | SCHADSTOFFBELASTUNG DER LUFT            |          |
| 8.2  | BELASTUNG DER STRASSE                   |          |
| 8.3  | KOMMENTAR                               |          |
| 9.   | BETRIEB DER FERNWÄRMEVERSORGUNG         | Seite 40 |
| 9.1  | ORGANISATIONSFORM                       |          |
| 9.2  | REGLEMENT                               |          |
| 10.  | VERGLEICH : GASVERSORGUNG MIT FERNWÄRME | Seite 42 |
| 10.1 | GASVERSORGUNG                           |          |
| 10.2 | WIRTSCHAFTLICHKEIT                      |          |
| 10.3 | ENERGIENUTZUNG                          |          |
| 11.  | SCHLUSSBETRACHTUNG                      | Seite 45 |
| 12.  | ANHANG                                  | Seite 51 |
|      | Begriffe                                |          |
|      | Situation 1:25'000                      |          |
|      | Varianten                               |          |
|      | Fotos                                   |          |

## 1. EINLEITUNG

### 1.1 FERNWÄRME, WESHALB?

#### 1.11 Heutige Situation

##### Zweckverband

Im Zweckverband Abfallverwertung Bazenheid (ZAB) sind 49 Gemeinden mit rund 145'000 Einwohnern der Region Fürstenland, Toggenburg und Hinterthurgau vereint. Die Verwertung des Abfalles erfolgt in der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Bazenheid. Der Zweckverband betreibt zudem verschiedene Deponien. Zur Zeit wird die erweiterte Rauchgasreinigung gebaut.

##### Wärmenutzung

Rund 30 Prozent des durch die Verbrennung erzeugten Dampfes wird an die Micarna und die Tiermehlfabrik verkauft. Mit dem verbleibenden Dampf wird eine Turbine betrieben und Strom für den Eigenbedarf und für den Verkauf an das Elektrizitätswerk Kirchberg erzeugt. Der Abdampf mit einer Temperatur von 103 °C wird in einem luftgekühltem Kondensator niedergeschlagen. Die dabei an die Luft übertragene Kondensationswärme entspricht rund 5'000 t Öl je Jahr und könnte für Heizzwecke benützt werden.

##### Autoverwertung

Nach einem Bericht des Umweltschutzamtes<sup>1)</sup> muss inskünftig Shredd durch Verbrennen umweltgerecht entsorgt werden. Das Verbrennen muss in einer Spezialofen-Kette mit einer Rauchgasreinigung erfolgen und die Rückstände müssen endlagerfähig sein. Eine solche Infrastruktur ist teuer.

##### Probleme mit Deponien

Aus den Abklärungen ging ebenfalls hervor, dass die Deponien des Zweckverbandes durch die grossen Mengen von brennbaren Autobestandteilen (im folgenden "Shredd") der Autoverwertung Otschweiz AG (AVO) in Schwarzenbach, stark belastet werden.

#### 1.12 Fernwärme für Bazenheid

Um diese Abwärme zu nutzen, beauftragte der Gemeinderat Kirchberg den Unterzeichnenden, die Frage einer Fernwärmeversorgung für Bazenheid und Kirchberg zu prüfen.

Am 7. März 1986 wurde die Studie dem Gemeinderat abgeliefert.

Darin wurde empfohlen, das Projekt Fernwärme weiterzuverfolgen. Der Gemeinderat Kirchberg hat vom Bericht in zustimmender Weise Kenntnis genommen.

Allerdings kann die Abwärme auch unter Berücksichtigung eines zukünftigen Fernwärmeanschlusses der Neubauten für Bazenheid nur zu einem kleinen Teil genutzt werden.

#### 1.13 Fernwärme Wil

Die aus der Verbrennung von Shredd gewonnene Wärme zusammen mit der Abwärme der KVA könnte neben Bazenheid ein grosses Gebiet von heute mit Öl beheizten Gebäuden in Rickenbach und Wil versorgen.

1) Leitbild für die schweizerische Abfallwirtschaft, 6/86

Damit würden beispielhafte Beiträge für den Umweltschutz geleistet:

- **Schadstoffverminderung** der Luft durch die Substitution von Ölheizungen
- **umweltgerechte Entsorgung** von Shredd.

Am 2.7.1986 fand eine Orientierung in Anwesenheit von Vertretern des Stadtrates und der Technischen Betriebe Wil statt. Herr B. Lengwiler, Gemeindeammann, Kirchberg, stellte sich dabei zur Verfügung abzuklären, ob Shredd nicht anderweitig als Brennstoff erwünscht wäre (zum Beispiel in der KVA St. Gallen).

Nachdem **keine** Absatzmöglichkeit gefunden worden war, ersuchte der Stadtrat Wil mit Beschluss vom 3.12.1986 der Beauftragte ihm eine Offerte für eine Studie zu unterbreiten.

An der Stadtratssitzung vom 1. 4. 1987 erhielt das Ingenieurbüro die Gelegenheit, zusammen mit den beigezogenen Fachleuten der Firma Sulzer AG Winterthur, Zweck und Ziel der Studie zu erläutern.

Dabei wurde vorgeschlagen, die Studie in 2 Teile zu gliedern:

- **1. Phase: Groberhebung** und Kostenschätzung für mögliche Varianten als Entscheidungsgrundlage, unter welchen Voraussetzungen die Studie weiterverfolgt werden soll.  
Termin: September 1987.

- **2. Phase: Detaillierte Bearbeitung** der Studie und Schlussbericht.  
Termin: Mai 1988.

Im Anschluss an die erfolgte Diskussion beschloss der Stadtrat, den Auftrag zur 1. Phase zu erteilen.

Am 4.9. 1987 wurde die 1.Phase der Studie dem Stadtrat abgeliefert.

An der Stadtratssitzung vom 21.10 1987 erhielten die Beauftragten Gelegenheit, die ersten Ergebnisse der Studie zu erläutern.

### Weiterbearbeitung Variante 5

Bei dieser Gelegenheit wurde empfohlen, trotz des absehbaren Betriebsdefizites an der sinnvollen Wärmeverwertung und umweltgerechten Entsorgung von Shredd festzuhalten und den Auftrag für die **2. Phase** zwecks Erarbeitung aller hiezu notwendigen Entscheidungsgrundlagen auf der Basis der **Variante 5** zu erteilen (Übersicht der Varianten siehe Anhang).

In einem Schreiben an den Stadtrat vom 27.10.1987 wurden in Ergänzung zur Offerte vom 30.1.1987 weitere zu bearbeitende Themen aufgeführt.

An der Sitzung des Stadtrates vom 18.11.1987 und unter Anwesenheit von Herrn B. Lengwiler wurde beschlossen, dem Gemeindeparlament eine Vorlage für die Auslösung der 2. Phase der Studie zu unterbreiten.

Das Gemeindeparlament hat in seiner Sitzung vom 7.1.1988 dem Antrag des Stadtrates zugestimmt.

Der Stadtrat erteilte in der Folge mit Schreiben vom 19.1.1988 den Auftrag für die 2. Phase der Studie.

## 1.2 GRUNDLAGEN

### 1.21 Kosten

Der Kostenschätzung liegen Erfahrungswerte und folgende Annahmen zu Grunde:

1. Die Abwärme der KVA wird unentgeltlich zur Verfügung gestellt (muss heute mit Luftkühlern abgeführt werden).

2. Die Kostenschätzung basiert auf den folgenden Rechenannahmen:

|                           |                 |                                             |            |
|---------------------------|-----------------|---------------------------------------------|------------|
| Kapitalkosten             | 5 %             | Vergleich mit anderen Fernwärmeversorgungen |            |
| Annuität (20...25 Jahre)  | 7,5 %           | Wärmeverkaufspreise                         | Fr. je MWh |
| Wärmeverkauf              | Fr. 60 je MWh   | Buchs SG, Bern, Winterthur, Stadt Zürich    | 50...70.-  |
| Stromverkauf              | Fr. 80 je MWh   |                                             |            |
| Ertrag von Shredd         | Fr. 40 je Tonne |                                             |            |
| Deponiegebühr, Schlacke   | Fr. 30 je Tonne |                                             |            |
| Deponiegebühr, Reststoffe | Fr. 30 je Tonne |                                             |            |

### 1.22 Gesetzliche Grundlagen, Verordnungen

(welche einen direkten Einfluss auf die Studie haben)

#### Bundesrecht:

Umweltschutzgesetz (USG), seit 1.1.85 in Kraft, verpflichtet Inhaber von Abfällen, diese nach den Vorschriften des Bundes und der Kantone zu verwerten, unschädlich zu machen oder zu beseitigen.

Luftreinhalteverordnung (LRV), seit 1.3.86 in Kraft, legt Grenzwerte für Schadstoffemissionen z.B. für Kehrichtverbrennungen, fest.

Stoffverordnung (StoV), seit 1.9.86 in Kraft, regelt den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen und setzt für bestimmte wiederverwertbare Stoffe Qualitätskriterien fest (z. B. für Kompost und Schlacke als Baumaterial).

Verkehr mit Sonderabfällen (VVS), seit 1.4. 87 in Kraft, kontrolliert die Entsorgung von Sonderabfällen von der Entstehung über das Recycling bis zur Endlagerstätte.

#### Kantonales Recht:

Baugesetz vom 6.6.72, Art. 51 bis. Anschluss an Energieanlagen

Die politische Gemeinde kann zum Schutz der Umwelt und zur Förderung einer ausgewogenen Energieversorgung in Zonen-, Überbauungs- und Gestaltungsplänen für umgrenzte Gebiete den Anschluss von Bauten und Anlagen an Energieanlagen, wie Fernheizung und Gasversorgung, vorschreiben, wenn der Anschluss wirtschaftlich zumutbar ist.

Für bestehende Bauten und Anlagen kann der Anschluss vorgeschrieben werden, wenn erhebliche Umbauten, insbesondere von Heizungsanlagen, vorgenommen werden.

Die politische Gemeinde ordnet Voraussetzungen und Kostenverteilung des Anschlusses durch Reglement oder im Überbauungs- oder Gestaltungsplan.

### 1.23 Technologie, Verfahren

Aus heutiger Sicht steht der Verbrennung noch keine gleichartig leistungsfähige Abfallentsorgung gegenüber. Andererseits werden wegen dem Erreichen der Kapazitätsgrenze oder Stilllegungen von Verbrennungsanlagen inskünftig vermehrt Alternativen zur Verbrennung zur Diskussion stehen (vergl. Kap. 3.4). In einer gesamtheitlichen Betrachtung müssen diese sich ergänzenden oder konkurrenzierenden Systeme bewertet werden.

Mit Blick auf das Vorhaben "Fernwärme" muss in dieser Studie abgeklärt werden, welche Auswirkung die mögliche Abfallentwicklung auf die Abwärme haben könnte.

### 1.24 Wärmeangebot

Das Wärmeangebot wurde aufgrund der Betriebsdaten der KVA Bazenheid und der Autoverwertungsstelle Otschweiz Schwarzenbach ermittelt (Betriebsdaten: 1986, 1987, weitere Angaben siehe Kapitel 5.2).

Technische Daten Wärme, Strom:

|                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| Wärmeinhalt Kehricht aus 1 Tonne | 3,2 MWh         |
| Dampfproduktion aus 1 t Kehricht | 3...3,5 t Dampf |
| Wärmeinhalt Dampf vor Turbine    | 0,776 MWh je t  |
| Wärmeinhalt Dampf nach Turbine   | 0,700 MWh je t  |
| Stromproduktion aus 1 t Dampf    | 70 kWh          |

### 1.25 Wärmebedarf

Als für die Versorgung mit Fernwärme günstiges Gebiet wird der dichtüberbaute Stadtteil "Wil-Ost" angesehen. Die "Technischen Betriebe Wil" haben in Zusammenarbeit mit dem beauftragten Büro die Grundlagen für den Wärmebedarf von ölbeheizten Gebäuden für Wil-Ost ermittelt und die Erhebung erstellt.

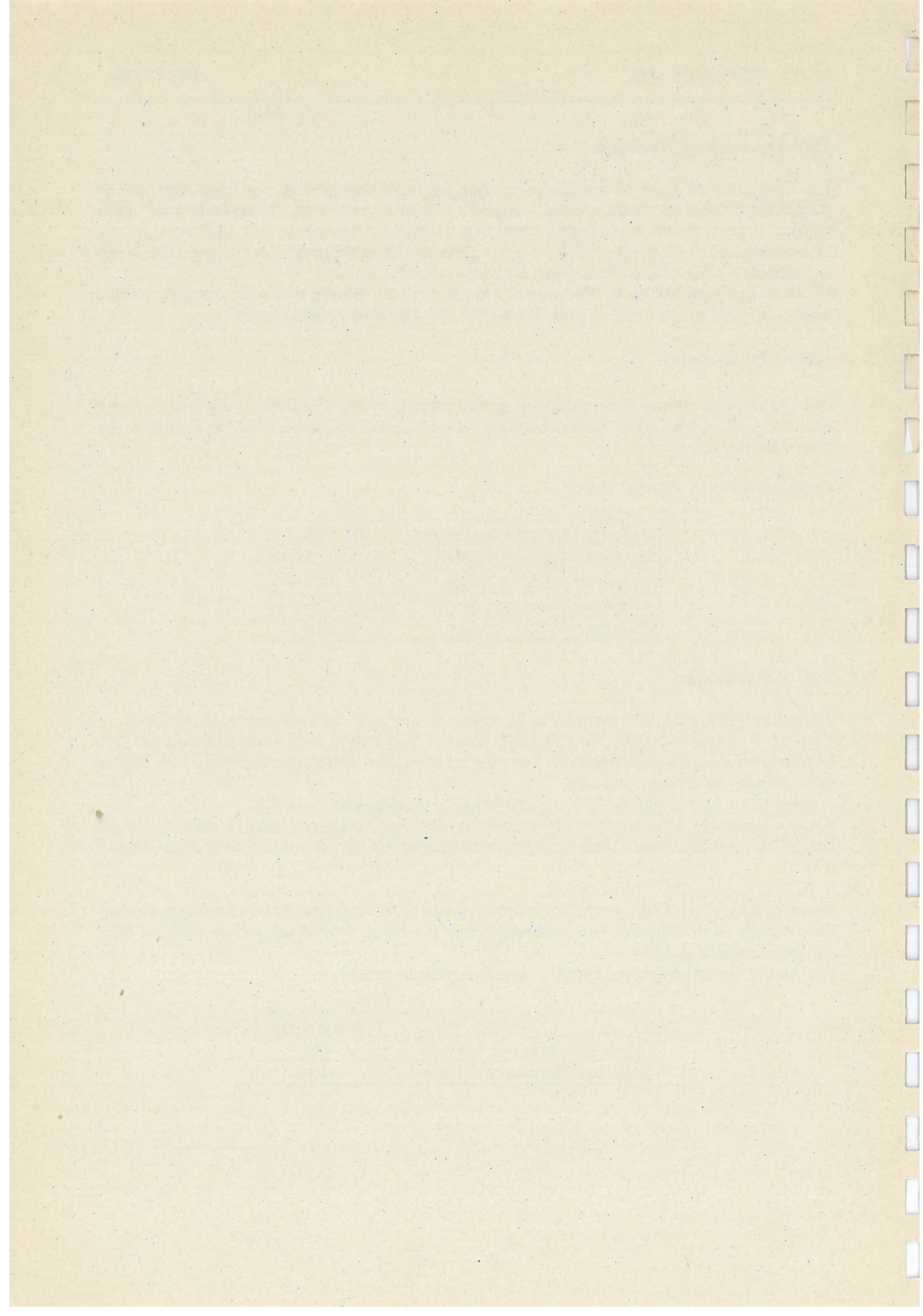
Parallel dazu wurde eine gleiche Vorabklärung für Rickenbach getätigt.

Weitere geeignete Möglichkeiten für Fernwärme sind heute noch nicht überbaute Wohnzonen, welche an die betrachteten Versorgungsgebiete angrenzen (detaillierte Angaben siehe Kapitel 6.1).

Verschiedene ausgeführte Fernwärmeversorgungen haben mit finanziellen Anreizen erreicht, dass bereits zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme ein hoher Anschlussgrad von bis zu 90% (Horgen) erreicht wurde.

Der Studie wurden folgende Anschlussgrade zugrunde gelegt:

|                                | Anschlussgrad |
|--------------------------------|---------------|
| Bestehende ölbeheizte Gebäude  | 80%           |
| noch nicht überbaute Wohnzonen | 100%          |



## 2. ENERGIEVERSORGUNG 1986

### 2.1 STROM...GAS...ÖL FÜR DIE STADT WIL (MWh je Jahr)

|                                                                                             | Anzahl | Strom         | Gas           | Öl             | Total          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| Haushalte                                                                                   | 7'174  | 27'300        |               |                |                |
| Gewerbe                                                                                     | 936    | 17'500        |               |                |                |
| Fabriken                                                                                    | 33     | 27'100        |               |                |                |
| Beleuchtung                                                                                 |        | 2'600         |               |                |                |
| <b>Total</b>                                                                                |        | <b>74'500</b> | <b>58'800</b> | <b>166'000</b> | <b>299'300</b> |
| <b>in %</b>                                                                                 |        | <b>25</b>     | <b>20</b>     | <b>55</b>      | <b>100</b>     |
| Quellen: Schweizerische Gesamtenergiestatistik und Geschäftsbericht Stadt Wil 1986          |        |               |               |                |                |
| Strom: 7174 Zähler in Haushalten (Anzahl Wohnungen 6529) Durchschnittspreis: 14.9 Rp je kWh |        |               |               |                |                |
| Gas : 2865 Zähler (Anzahl Hausanschlüsse 2312 ) Durchschnittspreis: 5.6 Rp je kWh           |        |               |               |                |                |
| Rechenannahmen für Ölverbrauch:                                                             |        |               |               |                |                |
| Durchschnittlicher Ölverbrauch je Einwohner der Schweiz: 0,9 t je Jahr (10,7 MWh)           |        |               |               |                |                |
| Hochrechnung für den Ölverbrauch der Stadt Wil: 10.7 MWh x 15'500 Einwohner                 |        |               |               |                |                |

### 2.2 ENERGIEBEDARF VON MIETWOHNUNGEN (MWh je Jahr)

Grundlagen: Studie Wärme und Energiehaushalt in grösseren St.Gallischen Wohnsiedlungen, Amt für Umweltschutz 6/85 ,sowie Grundlagen für den allfälligen Erlass rechtsverbindlicher Vorschriften für die wärmetechnische Sanierung der Gebäudesubstanz, Amt für Umweltschutz 5/88.

| Endenergie                                                                     | EBF | Ölverbrauch in kg je Jahr |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|--------|
|                                                                                | m2  | Heizen u.WW               | Heizen |
| <b>Ohne wärmetechnische Sanierung</b>                                          |     |                           |        |
| Ältere Wohnungen                                                               | 90  | 1'600                     | 1'400  |
| Neuere Wohnungen                                                               | 100 | 1'300                     | 1'100  |
| <b>Mit wärmetechnischer Sanierung</b>                                          |     |                           |        |
| Ältere Wohnungen 1)                                                            | 90  | 1'300                     | 1'100  |
| Neuere Wohnungen u. Neubauten                                                  | 100 | 1'100                     | 1'000  |
| EBF= Energiebezugsfläche                                                       |     |                           |        |
| 1)Bei umfassender Sanierung :50% Einsparung; Durchschnittliche Einsparung: 20% |     |                           |        |

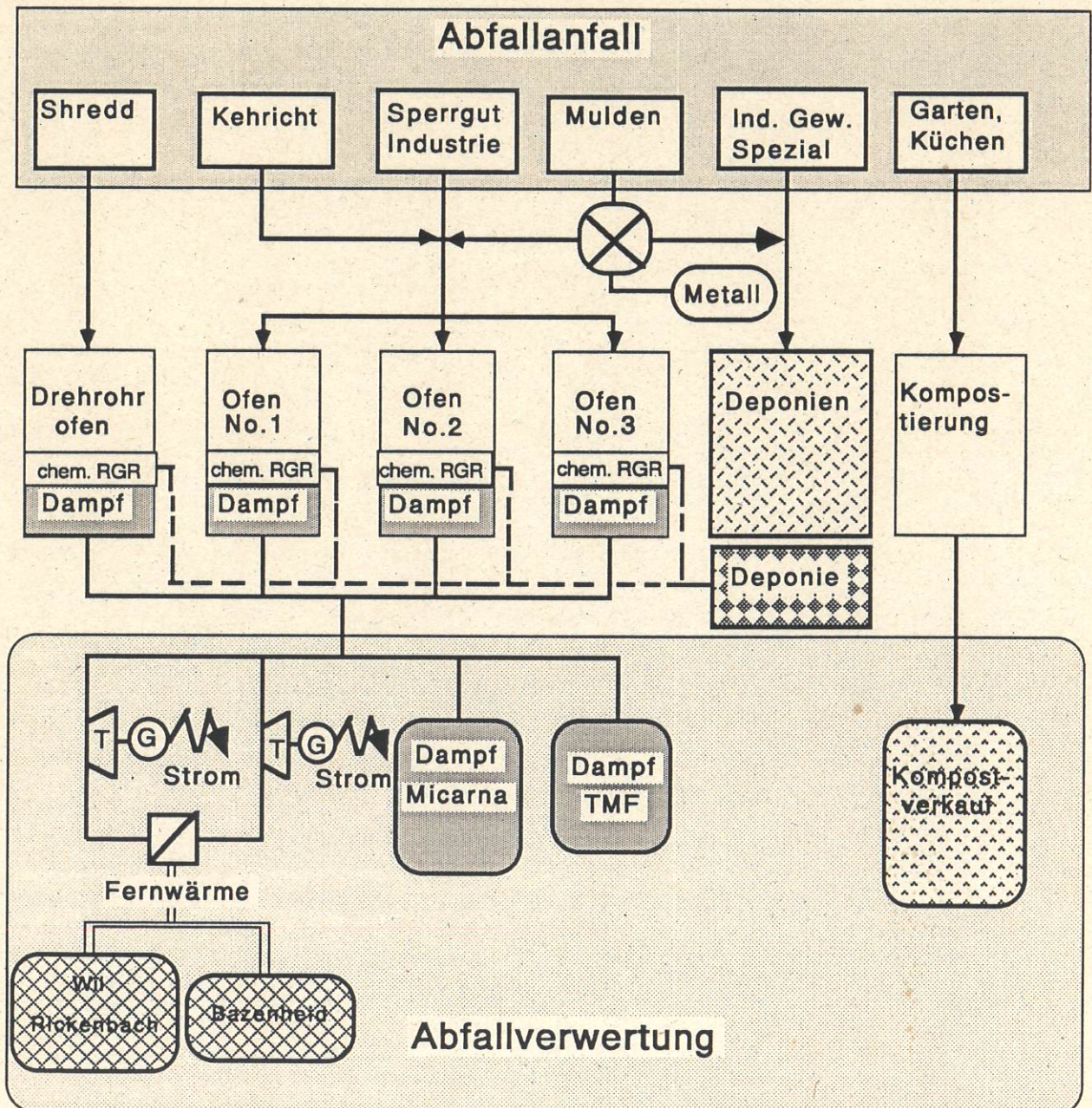
### 3. ZWECKVERBAND ABFALLVERWERTUNG BAZENHEID (ZAB)

#### 3.1 ENTSORGUNGSKONZEPT

Der Zweckverband ist zur Zeit daran, ein umfassendes Entsorgungskonzept auszuarbeiten. Die untenstehende Übersicht zeigt das Konzept mit der Verbrennung von Shredd. Nicht aufgeführt ist das Problem der Klärschlamm Entsorgung im zum Teil erweiterten Gebiet des Zweckverbandes. Zur Zeit wird dieses Problem im Auftrag des Amtes für Umweltschutz durch eine separate Studie des Ingenieurbüros Kuster & Hagen untersucht.

Unter der Annahme, dass vom anfallenden Klärschlamm etwa die Hälfte zur Direktdüngung noch ausgefahren werden kann, würde der Anfall für ein Winterhalbjahr rund 2'000 t Trockensubstanz oder rund 8'000 t (500 LW mit Anhänger) ausmachen.

Abfallkonzept mit Shreddverbrennung und Sortierstelle für Mulden





### 3.3 WÄRMEVERWERTUNG 1986

In der KVA wird die produzierte Wärme wie folgt verwertet:

- Prozessdampf an die Firma Micarna AG
- Prozessdampf an die Tiermehlfabrik
- Dampf für den Eigenbedarf
- Stromproduktion mit Dampfturbine und angekoppeltem Generator.

Nach dem für die Stromproduktion nötigen Energieentzug ist technisch bedingt noch eine erhebliche Menge an Wärmeenergie vorhanden, die zur Zeit mit Kühlern an die Luft abgeführt wird.

Diese Abwärme könnte für die Erzeugung von Raumwärme benutzt werden. Es handelt sich dabei um eine Satttdampfmenge (1.15 ata) von rund 100'000 t, entsprechend 5'400 t Öl je Jahr.

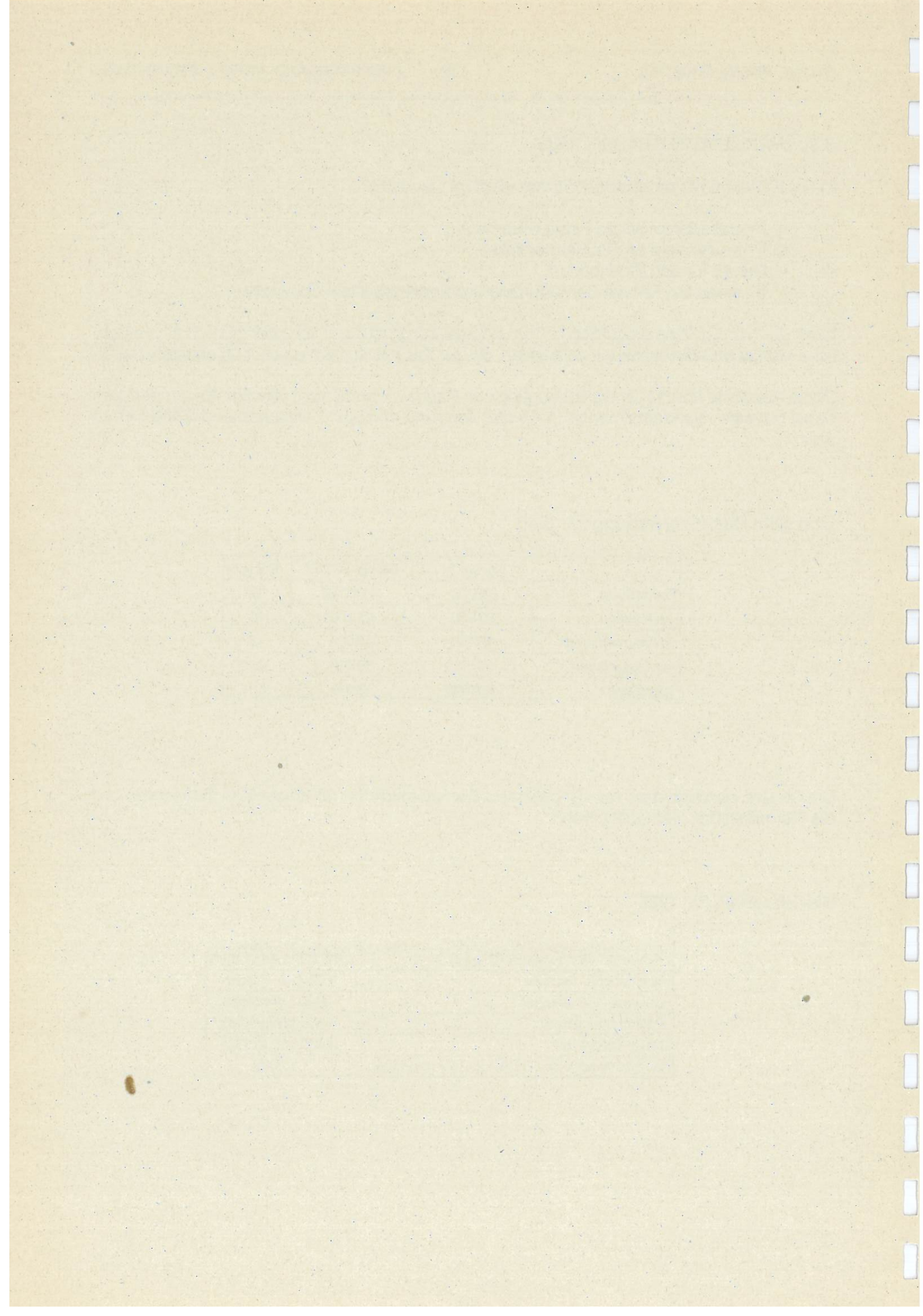
#### Übersicht Dampfverwertung für 1986

|                   | Dampf (t)      | Dampf (MWh)    | Prozent    |
|-------------------|----------------|----------------|------------|
| <b>Produktion</b> | <b>185000</b>  | <b>144'000</b> | <b>100</b> |
| an Micarna        | 27'900         | 21'700         | 15         |
| an Tiermehlfabrik | 16'700         | 13'000         | 10         |
| für Eigenbedarf   | 37'800         | 29'400         | 20         |
| <b>Abwärme</b>    | <b>102'600</b> | <b>79'900</b>  | <b>55</b>  |

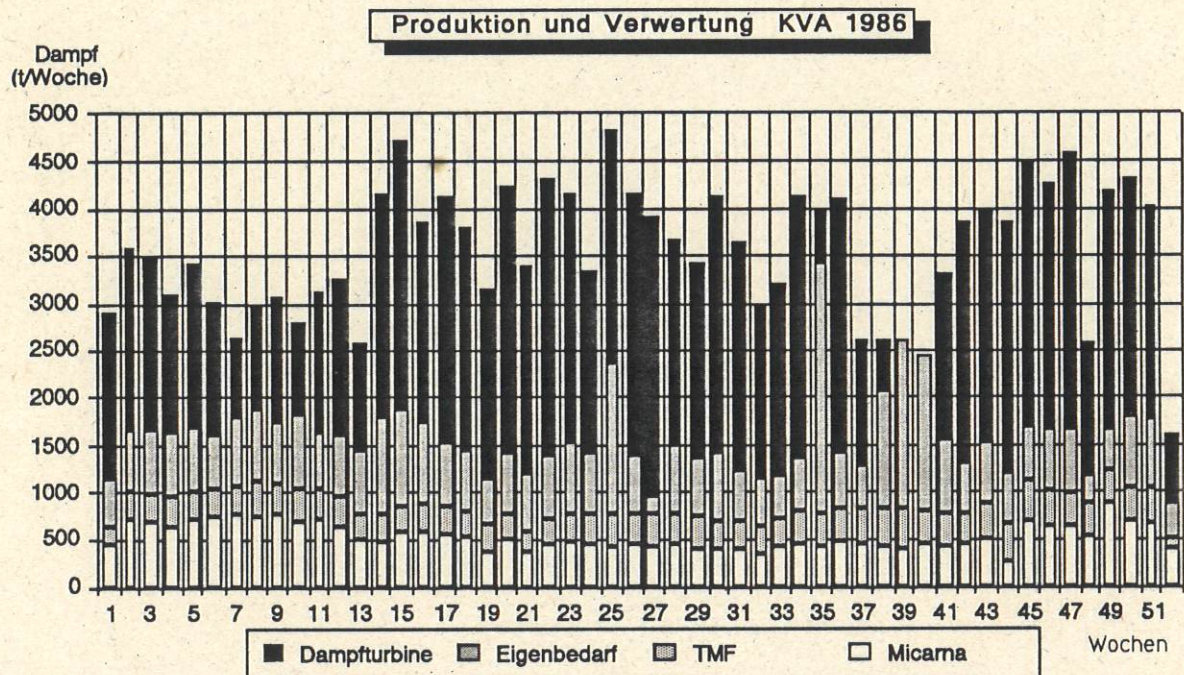
Die Darstellung zeigt, dass von der gesamten Dampfproduktion 25 Prozent an die Micarna und die Tiermehlfabrik verkauft wurden.

#### Betriebsdaten für 1986

|                                              |                            |
|----------------------------------------------|----------------------------|
| Totale Abwärmemenge (Dampf)                  | <b>102'600 t je Jahr *</b> |
| Minimal ( 52. Woche)                         | 700 t je Woche             |
| Maximal ( 27. Woche)                         | 2900 t je Woche            |
| Produzierter Strom                           | 7'200 MWh / Jahr           |
| *)vergleichbar mit:                          | <b>5'400 t Öl je Jahr</b>  |
| Betriebsstunden der 3 Öfen je Jahr von total | 15'000                     |



## Dampfverwertung im Wochenverlauf für 1986



Mit Ausnahme eines Defektes der Turbine (37...40. Woche) wurden jede Woche durchschnittlich 1'970 t Dampf (im Diagramm schwarze Flächen) kondensiert und die Kondensationswärme, entsprechend 100 t Öl, an die Umwelt abgeführt. Die Darstellung zeigt, dass im Sommer grössere Überschüsse vorhanden sind als im Winter.

### 3.4 ABFALLENTWICKLUNG UND VERSUCH EINER PROGNOSE

#### 3.41 Entwicklung und Alternativen

Anfangs der 60-er Jahre wurden viele Kehrichtverbrennungsanlagen zur Beseitigung des Abfalles geplant und gebaut. Die der Projektierung zu Grunde gelegten Abfallmengen entsprachen in vielen Fällen nicht der Wirklichkeit. Zum Zeitpunkt der Eröffnung einer Kehrichtverbrennungsanlage musste oftmals die Leistungsreserve bereits in Anspruch genommen werden.

Auf der andern Seite sind heute Techniken bekannt, welche die immer teurer werdende Verbrennung meiden und das Zurückführen des Abfalles in verwertbare Produkte anstreben. Ausserdem werden in verschiedenen Städten und Gemeinden mit getrennten Abfuhrn die organischen Stoffe separat eingesammelt und kompostiert.

Von den verschiedenen Techniken werden die zwei folgenden Verfahren als Alternative zur Verbrennung kurz vorgestellt:

**ORFA-Technik** (Tochtergesellschaft des Migros-Genossenschafts-Bundes)

Bei diesem Verfahren werden Abfälle getrocknet, sterilisiert und in anorganisches Granulat und organisches Fasermaterial getrennt. Eine Versuchsanlage ist in Leibstadt in Betrieb. Eine neue ORFA-Anlage mit einer Leistung von 5 t je Stunde im 2-Schichtbetrieb (Entsorgung für 50'000 Einwohner) benötigt rund 10'000 m<sup>2</sup> Gelände und ein Investitionskapital von rd. 20 Mio Fr.



Aus der folgenden Tabelle sind die aus 1 t Kehricht verarbeiteten Endprodukte ersichtlich:

| 1'000 kg Kehricht | organische Fasern            | anorganische Granulate | Wasser          | Eisen    |
|-------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------|
| ergeben:...       | ...500 kg                    | ...150 kg              | ...300 kg       | ...50 kg |
| Verwertung für... | Kompost, Brennstoff, Platten | Strassenbau            | Beigabe Kompost | Schrott  |

### Konvertieren\*

Beim Konvertieren handelt es sich um den während Millionen von Jahren in der Natur normal ablaufenden, beschleunigten Prozess der Rückführung von organischen Stoffen (vor allem Kompost) in fossile Brennstoffe. Laut Berichten der Firma Stenau in Ahaus BRD, können aus 1'000 kg Kehricht 100 kg Erdöl und 400 kg Braunkohle erzeugt werden.

Zur Zeit wird geplant, in Nordrhein - Westfalen eine Konvertierungsanlage mit einer Leistung von 1t je h zu bauen. Das Endziel besteht darin, Anlagen anzubieten, welche bis 100 t Kehricht pro Tag zu verarbeiten vermögen.

\*(Quelle: Weltwoche. 12. November 1987)

### Fazit

Ein Blick auf die bisherige Entwicklung zeigt, dass bis heute keine dieser neuen Techniken eine ins Gewicht fallende Verbreitung erlangt hat, da sie gegenüber der Verbrennung mit Wärmenutzung Nachteile aufweisen (unvorteilhafte Energiebilanzen, Schadstoffgehalt der Verwendungsprodukte und des Brennstoffes, zu geringe Leistungsfähigkeit, usw.)

## 3.42 Prognose

Eine Prognose über die zukünftige Abfallentwicklung anzustellen, ist schwierig. Es gibt jedoch einige Merkmale, welche erlauben, die Auswirkung einer ungebremsten **Zunahme** einerseits und einer **Verminderung** andererseits abzuschätzen.

Für die Fernwärmeversorgung ist vor allem eine drastisch **verringerte Kehrichtmenge** von Bedeutung.

Rahmenbedingungen:

- Ungebremster Zuwachs wie in den vergangenen Jahren bis zur Kapazitätsgrenze der drei bestehenden Verbrennungsöfen
- Nur geringfügige Zunahme der Einwohner, des Gewerbes und der Industrie innerhalb des Zweckverbandes
- Abfallverringerung durch: Sackgebühren, Wirksamkeit der Sortierstelle im Areal der KVA, vermehrtes Kompostieren, keine Altpapierverbrennung, beginnender Einfluss der Abfallvermeidung der Verpackungsindustrie, geändertes Konsumverhalten

Obere Begrenzung:

- Stetige Zunahme bis zur Kapazitätsgrenze der 3 Öfen von 70'000 t je Jahr (Auslastung: 80 Prozent; heute 63 Prozent je Jahr).

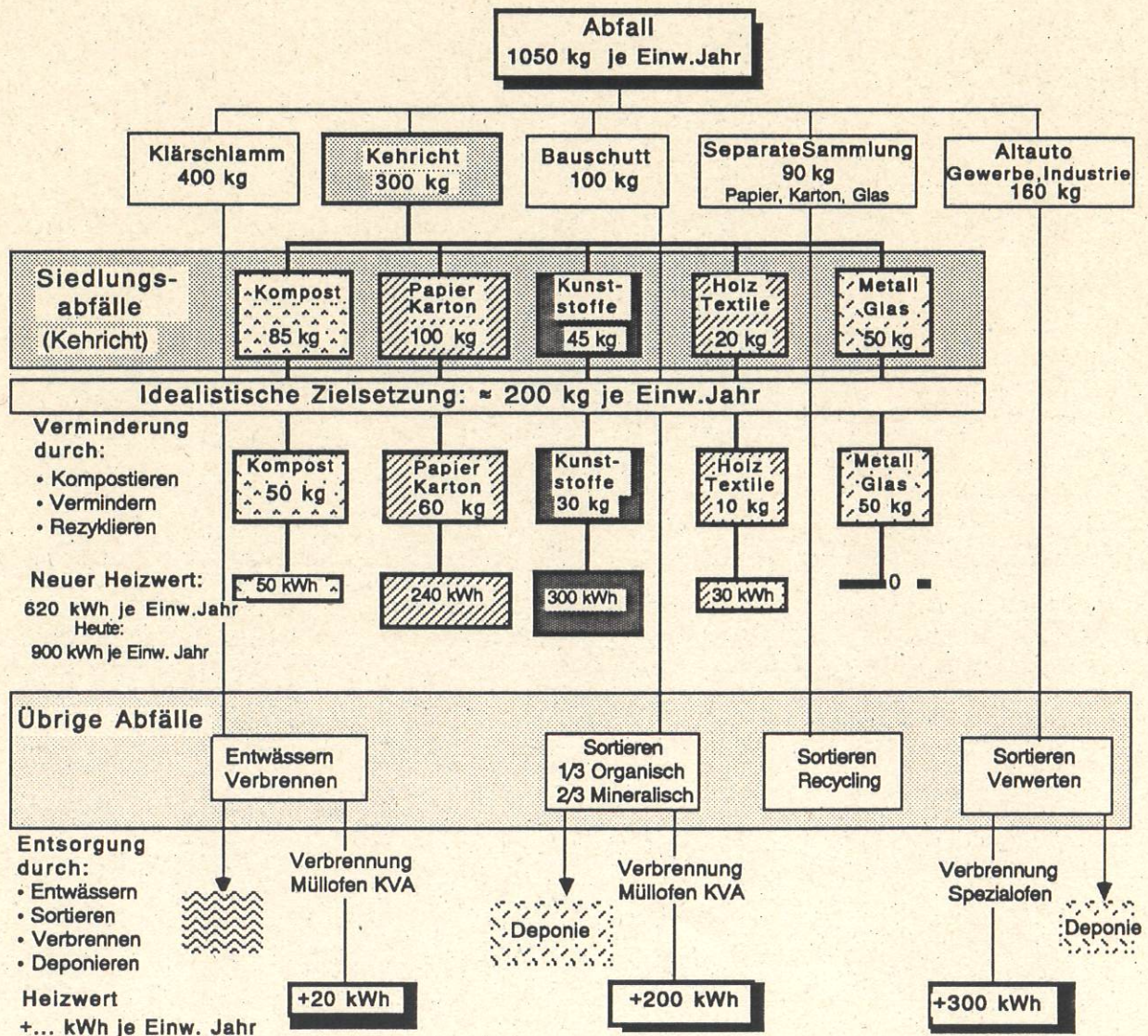
### Untere Begrenzung:

Ausgehend von der heutigen Abfallmenge, werden die Auswirkungen auf den Heizwert des Kehrlichtes einer idealistischen Zielsetzung aufgezeigt. Unter "idealistisch" wird eine Zielsetzung verstanden, welche nur durch ausserordentliche Veränderungen des Konsumverhaltens, wie es zum Beispiel in den Nachkriegsjahren war, erreicht werden könnte!

Wie die untenstehende Übersicht zeigt, käme durch die umweltgerechte Entsorgung von "Übrigen Abfällen" zusätzliches Brennmaterial zu den Verbrennungsöfen für Siedlungsabfälle hinzu:

- Klärschlamm ( 50 Prozent des Klärschlammmanfalles)
- Brennmaterial aus der Sortierstelle.

Im Hinblick auf ein Abfallmanko für den Betrieb der Fernwärme ist unschwer zu erkennen, dass bei allen Anstrengungen zur Vermeidung von Siedlungsabfällen im **ungünstigsten Falle** wegen der zusätzlichen Verbrennung eine **Stagnation** auf etwa heutigem Niveau eintreten könnte.



### **Einfluss auf die Verbrennung**

#### **Realistische Prognose :**

Zunahme des Kehrichtes bis zur thermischen Belastungsgrenze und 80%-igen Auslastung der Verbrennungsöfen entsprechend 70'000 t je Jahr, später stagnierend (heute 55'000 t je Jahr).

#### **Zusätzliche Verbrennung aus:**

- Brennbarer Abfällen aus der Sortierstelle und Trockenschlamm:  $\approx 220$  kWh je Einw. Jahr
- Shredd:  $\approx 300$  kWh je Einw. Jahr

#### **Idealistische Prognose :**

- Stagnierender Kehrichtanfall ab 1990 und Abnahme des Heizwertes auf  $\frac{2}{3}$  des heutiger Wertes auf rund 620 kWh je Einw. Jahr

#### **Zusätzliche Verbrennung aus:**

- Brennbarer Abfällen aus der Sortierstelle und Trockenschlamm:  $\approx 220$  kWh je Einw. Jahr
- Shredd  $\approx 300$  kWh je Einw. Jahr.

### **Folgerung:**

Trotz aller Bemühungen zur Vermeidung des Siedlungsabfalles wird **kein Kehrichtmangel** auftreten, da in Kürze brennbare Abfälle hinzukommen, die bis heute deponiert wurden. Ein hohes Ziel für die KVA wäre, die Abfallverbrennung von etwa 70'000 t je Jahr nicht zu überschreiten (1987:55'000 t).

Die Kompostierung des Kehrichtes hat einen unbedeutenden Einfluss auf den Heizwert des Siedlungsabfalles.