

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 77 (1986)

**Heft:** 2

**Artikel:** FOLA : das Projekt einer Fernwärmeversorgung für die Region Olten-Aarau

**Autor:** Utzinger, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-904145>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **FOLA – das Projekt einer Fernwärmeversorgung für die Region Olten–Aarau**

E. Utzinger

**Das Projekt FOLA sieht die Nutzung des KKW's Gösgen als Energiequelle – analog zum Konzept Refuna – für die Fernwärmeversorgung verschiedener Gemeinden der Region Olten–Aarau vor. Die Voraussetzungen sind günstig, der politische Meinungsbildungsprozess in vollem Gang. Bei optimalem Projektfortschritt könnten die Fernwärmelieferungen bereits 1989 beginnen.**

**Le projet FOLA (comparable à la conception du Refuna) prévoit d'utiliser la centrale nucléaire de Gösgen comme source d'énergie pour l'approvisionnement en chaleur de diverses communes de la région d'Olten–Aarau. Les conditions sont favorables et l'opinion politique mobilisée. Dans le cas d'une évolution optimale du projet, l'approvisionnement en chaleur à distance pourrait commencer déjà en 1989.**

**Adresse des Autors**  
Dr. Erich Utzinger, Vizedirektor,  
Aare-Tessin AG (Atel), 4601 Olten

## **1. Einleitung**

Seit noch nicht allzulanger Zeit beginnt sich die Erkenntnis durchzusetzen, dass der Bezug von Fernwärme aus Kernkraftwerken ökologisch und energiepolitisch, aber in vielen Fällen auch wirtschaftlich interessant ist. Die Luftverschmutzung mit ihren Folgeerscheinungen, wie z.B. dem Waldsterben, kann durch den Ersatz von herkömmlichen, ölbefeuerten Einzelheizungen deutlich reduziert werden. Der zweite Ölpreisschub Ende der 70er Jahre hat andererseits die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der nuklearen Fernwärmeversorgung wesentlich verbessert.

Seit Anfang 1984 befassen sich die Ammänner einiger Gemeinden der Region Olten–Aarau mit dem Projekt einer Fernwärmeversorgung für den Raum Olten–Aarau (FOLA). Das Kernkraftwerk Gösgen ist als hauptsächlichste Energiequelle vorgesehen. Die Aare-Tessin AG, Olten (Atel) und die Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG (KKG) haben deshalb eine Studie zur Abklärung der Technik und der Wirtschaftlichkeit einer Fernwärmeversorgung ausarbeiten lassen. Diese von der Motor-Columbus Ingenieurunternehmung ausgeführte Studie kommt zur Schlussfolgerung, dass eine Fernwärmeversorgung der Region Olten–Aarau machbar und wirtschaftlich ist. Weder beim vorgesehenen Wärmebezug aus dem Kernkraftwerk noch bei den Anlagen zur Verteilung der Wärme in die umliegenden Gemeinden muss technisches Neuland beschritten werden.

Nach einem Vollausbau der FOLA können pro Jahr etwa 30 000 Tonnen Erdöl eingespart werden. Dies bedeutet u.a. eine Verringerung des Kohlendioxid-(CO<sub>2</sub>)-Ausstosses von etwa 100 000 Tonnen sowie der Schwefeldioxid-(SO<sub>2</sub>) und Stickoxid-(NO<sub>x</sub>)-Emissionen von rund 200 bzw. 100

Tonnen pro Jahr. Durch den Wegfall von rund 3000 Einzelheizungen würde die Luftverschmutzung der Region spürbar herabgesetzt und die Gefährdung von Boden und Wasser verringert.

## **2. Fernwärmekonzept der FOLA**

Das Fernwärmekonzept der FOLA entspricht weitgehend demjenigen der regionalen Fernwärmeversorgung unteres Aaretal (Refuna). Die Fernwärme wird im KKG nach dem Prinzip der Wärme-Kraft-Kopplung aus dem Dampfkreislauf über einen Wärmetauscher gewonnen. Dies hat eine sehr gute Energieausnutzung zur Folge. Lediglich rund ein Sechstel der an die Fernwärmebezüger gelieferten Energie wirkt sich als Minderproduktion an elektrischer Energie aus. Fünf Sechstel stammen aus der Abwärme, die sonst ungenutzt über den Kühlturm des KKG in die Atmosphäre entweicht.

Bei Revisionen sowie bei einem störungsbedingten Ausfall des Kraftwerkes soll das Fernwärmenetz durch Reserveheizwerke (als Brennstoff steht Heizöl extraleicht im Vordergrund) versorgt werden.

Das Fernwärmewasser wird mit einer maximalen Vorlauftemperatur von etwa 120 °C über Regional- und Ortsleitungen (max. Druck 16 bar) zu den Verbrauchern geführt (Fig. 1). In den Hausstationen – im wesentlichen ebenfalls Wärmetauscher – wird die Energie auf das hausinterne Heizungs- und Warmwassersystem übertragen. Dieses schon bei der Refuna erfolgreich angewandte Prinzip zeichnet sich durch eine hohe Sicherheit und Einfachheit aus.

Zwischen dem Reaktorkreislauf und den Wärmebezügern gibt es drei hintereinander geschaltete Barrieren: Den



# SPS-Leistung jederzeit maßgenau der Steuerungsaufgabe anpassen.

Die neue SIMATIC S5-115U können Sie in Ausbaugrad und Funktionsumfang stufenweise den Anforderungen anpassen – maßgenau.

*SIMATIC S5-115U  
Das modulare  
SPS-Leistungspaket*

# Das neue Leistungspaket SIMATIC S5-115 U auf einen Blick

SIMATIC® S5-115 U besteht in der kleinsten Version aus Stromversorgung, Zentralbaugruppe (CPU) und bis zu 4 digitalen bzw. analogen Eingabe- und Ausgabebaugruppen (max. 128 Anschlußpunkte). Bereits in dieser Ausführung bietet sie den vollen Operationsumfang, einschließlich interner Zeiten und Zähler.

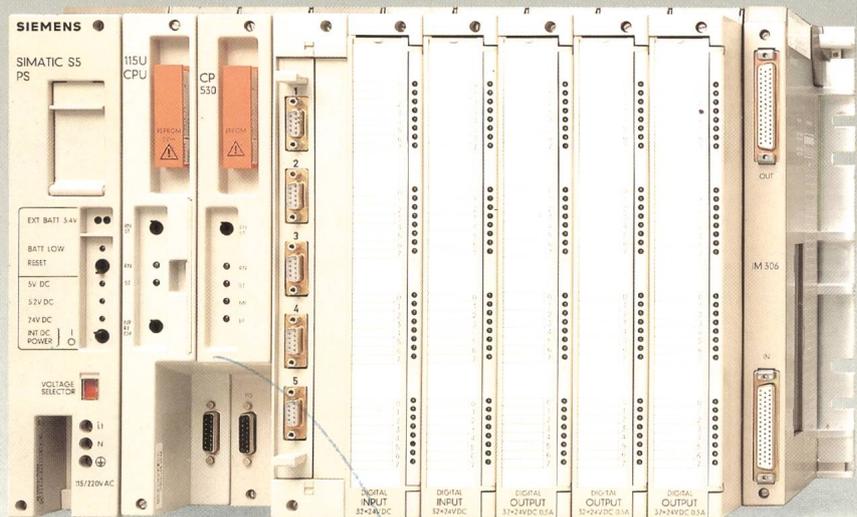
## Der bedarfsgerechte Ausbau: Sofort oder nachträglich

Baugruppe um Baugruppe können Sie die Anschlußkapazität den jeweiligen Anforderungen anpassen (bis 512 Digitalein- und -ausgänge, 128 Analogein- und -ausgänge), ohne das Automatisierungsgerät wechseln zu müssen.

## Für spezielle Anforderungen

**Intelligente Peripheriebaugruppen** entlasten die CPU von zeitaufwendigen Aufgaben, z. B. beim Zählen von schnellen Impulsfolgen, beim Erfassen und Verarbeiten von Wegteilstrecken, bei Geschwindigkeits- und Zeitmessungen oder bei Temperatur- und Antriebsregelungen.

**Kommunikationsprozessoren** bringen Transparenz in den Prozeß. Sie erlauben die Kopplung zu Rechnern,



das Bedienen und Beobachten von Maschinenfunktionen oder Prozeßabläufen, das Melden und Protokollieren über externe Geräte, wie Tastaturen, Bildschirmterminals, Grafikmonitore und Drucker.

Das **SINEC-Bussystem** verbindet preisgünstig mehrere Automatisierungsgeräte auch bei weit verzweigten Prozessen.

## Die Pluspunkte des Konstruktionsprinzips

- robuste gekapselte Baugruppen
- störsicherer Aufbau – starkstromnah einsetzbar
- einfache Montage der Baugruppen: einhängen – festdrücken – verschrauben
- industriegerechter, zeitsparender Anschluß der Baugruppen durch robuste Schwenkstecker

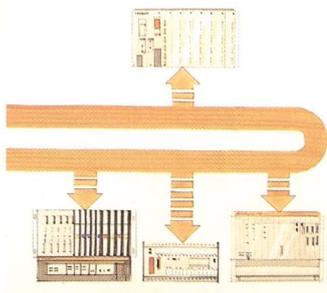


## Und der besondere Vorteil der SIMATIC-Familie:

**die Programmiersprache STEP® 5** mit den anwenderorientierten Darstellungen des Programms als Funktionsplan, Kontaktplan oder Anweisungsliste zur freien Wahl. Speziell für Ablaufsteuerungen steht mit GRAPH 5 eine besonders übersichtliche Programmiermethode zur Verfügung. Hilfsfunktionen in den Programmiergeräten und standardisierte Softwarebausteine erleichtern die Erstellung des Anwenderprogramms. Zum Erstellen der Programme, aber auch zum Test und zur Dokumentation bieten wir Ihnen eine abgestufte Reihe leistungsstarker Programmiergeräte – vom Handgerät bis zum Bildschirmgerät. So bekommen Sie die Softwarekosten in den Griff.

**Mit SIMATIC S5-115U erwerben Sie die Erfahrung aus über 140 000 SIMATIC-SPS in aller Welt**

**Siemens – Europas Nummer 1 bei speicherprogrammierbaren Steuerungen**



A19100-EBIT-2423

▽▽

Ich möchte nähere Unterlagen über SIMATIC S5-Kleinststeuergeräte

Mich interessieren auch die anderen, noch leistungsstärkeren Automatisierungsgeräte der SIMATIC S5-Systemfamilie

ame: \_\_\_\_\_  
 rma: \_\_\_\_\_  
 :rasse: \_\_\_\_\_  
 Z/Ort: \_\_\_\_\_



Nicht frankieren  
Ne pas affranchir  
Non affrancare

Geschäftsantwortung      Invio commerciale-risposta  
Correspondance commerciale-réponse

**Siemens-Albis AG**  
 Information 2  
 Freilagerstrasse 40  
**8047 Zürich**

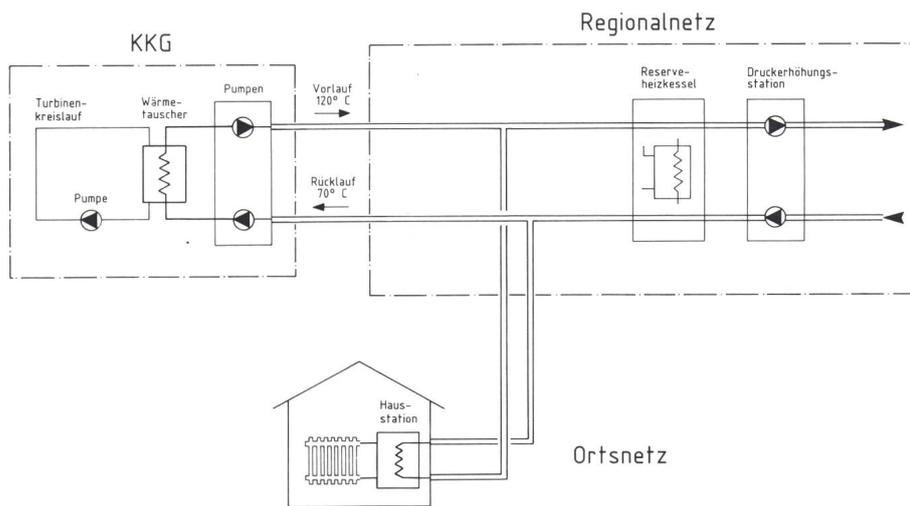


Fig. 1 Fernwärme-konzept FOLA

Dampferzeuger im Kernkraftwerk, den Wärmetauscher der Wärmezentrale und die Hausstationen. Es ist somit ausgeschlossen, dass Radioaktivität über die Fernwärmeleitungen in die Häuser gelangt. Dieses Konzept hat aber auch den Vorteil, dass die Regional- und Ortsleitungen zusammen ein geschlossenes System bilden, welches nirgends direkt mit hausinternen Heizanlagen verbunden ist. Deshalb können auch keine Verunreinigungen aus den Hausanlagen in die Orts- und Regionalleitungen gelangen.

Der gewählte Auslegungsdruck aller Regional- und Ortsleitungen von etwa 16 bar sowie die maximale Vorlauf-temperatur von etwa 120 °C erlauben die weitgehende Verwendung von kostengünstigen, erdverlegten Leitungssystemen. Vorlauf- und Rücklauf-temperatur werden abhängig von der Aus-entemperatur gesteuert, um die Wärmeentnahme optimal dem Bedarf der Abnehmer anzupassen.

### 3. Fernwärme-Liefergebiet

Es ist im heutigen Zeitpunkt nicht endgültig festgelegt, welche Gemeinden mit Fernwärme versorgt werden sollen. Aus der Lage der Gemeinden mit dem grössten Wärmebedarf (Olten/Trimbach und Aarau) sowie der Wärmequelle KKG ergibt sich eine naheliegende Aufteilung des Regionalnetzes in zwei Hauptäste, nämlich einen Ast Richtung Aarau (Ostteil) sowie einen Ast Richtung Olten (Westteil), Figur 2.

In einer ersten Phase wurden als potentielle Liefergebiete grundsätzlich

geeignet erscheinende Teile der Gemeinden Däniken, Gretzenbach, Schönenwerd, Niedergösgen und Aarau (Ostast) sowie Dulliken, Starrkirch, Obergösgen, Winznau, Trimbach und Olten (Westast) in Betracht gezogen. Eine Gebietsausscheidung Gas/Fernwärme ist vorgesehen. Die zukünftige Planung dürfte allerdings von etwas anderen Voraussetzungen ausgehen, nachdem die Gemeinden Starrkirch-Wil und Dulliken sich nicht am Studienkonsortium beteiligen wollen. Dem Einbezug von weiteren Gemeinden der Region in das Liefergebiet einer Fernwärmeversorgung steht im übrigen nichts entgegen.

Die Region Olten-Aarau ist für eine Fernwärmeversorgung recht gut geeignet. Nicht nur die beiden Städte, sondern auch die anderen Gemeinden besitzen Quartiere mit städtischem oder halbstädtischem Charakter, wobei neben Wohnbauten auch Industrie und Gewerbe vertreten sind. Auf dem Situationsplan ist – neben dem in der ersten Planungsphase vorgesehenen

Liefergebiet – auch das dazugehörige Regionalleitungsnetz aufgezeichnet. Aus den bereits genannten Gründen (Wegfall der Gemeinden Starrkirch-Wil und Dulliken) ist es ebenfalls nicht als definitiv zu betrachten.

### 4. Wärmeabgabe, Leistungen

Für die in Betracht gezogenen Fernwärme-Versorgungsgebiete wurde der heutige Wärmebedarf für Raumheizung und Warmwasser geschätzt. Ausserdem erfolgte eine Annahme über die zukünftige Bedarfsentwicklung, wobei das Energiesparpotential berücksichtigt wurde. Bereits vorhandene Versorgungsstrukturen (Gas- und Elektrizität) sind in die Überlegungen mit einbezogen worden. Da kein Anschluss- oder Benützungszwang vorgesehen ist, werden zwei verschiedene Anschlussgrade berücksichtigt: Variante A mit 45% (untere Grenze des Erwartungsbereiches), Variante B mit 70%. Daraus ergibt sich der in Tabelle I dargestellte Fernwärmebedarf (der Einfachheit halber sind bei allen folgenden Angaben Starrkirch und Dulliken noch mit einbezogen).

Die im KKG vorgesehenen Einrichtungen zur Fernwärmeentnahme würden eine maximale Leistung von rund 150 MW ermöglichen, was auch für die Variante B noch ausreicht.

### 5. Das Hauptleitungsnetz

Es ist möglich, mit einem relativ kurzen Hauptleitungsnetz, das überdies nur kleine Höhendifferenzen überwinden muss, vom Kernkraftwerk Gösigen aus eine beachtliche Anzahl Wärmeabnehmer zu beliefern. Dies

Projekt FOLA: Geschätzter Fernwärmebedarf im Endausbau

Tabelle I

	Mio kWh/Jahr	
	Variante A	Variante B
Teilregion West (Olten, Starrkirch-Wil, Dulliken, Trimbach, Winznau, Obergösgen)	etwa 100	etwa 160
Teilregion Ost (Aarau, Wöschnau, Schönenwerd, Niedergösgen, Gretzenbach, Däniken)	etwa 110	etwa 160
Total	210	320



Fig. 2 Fernwärmeversorgung Olten-Aarau

Legende: Potentielle Fernwärmegebiete Regionalleitungen Wärmeauskopplung KKG Pumpstation

Eine Fernwärmeversorgung in den Gemeinden Dulliken und Starrkirch-Wil wird nach negativem Volksentscheid in der Konsortiumsphase nicht mehr weiter verfolgt.

zeigt Tabelle II, in welcher zum Vergleich auch das Refuna-Netz angeführt ist.

Das Hauptleitungsnetz der FOLA lässt sich somit relativ kostengünstig erstellen. Ost- und Westast sind grund-

sätzlich – sowohl was Bau wie den Betrieb anbelangt – unabhängig voneinander.

Angaben zu den Hauptleitungsnetzen

Tabelle II

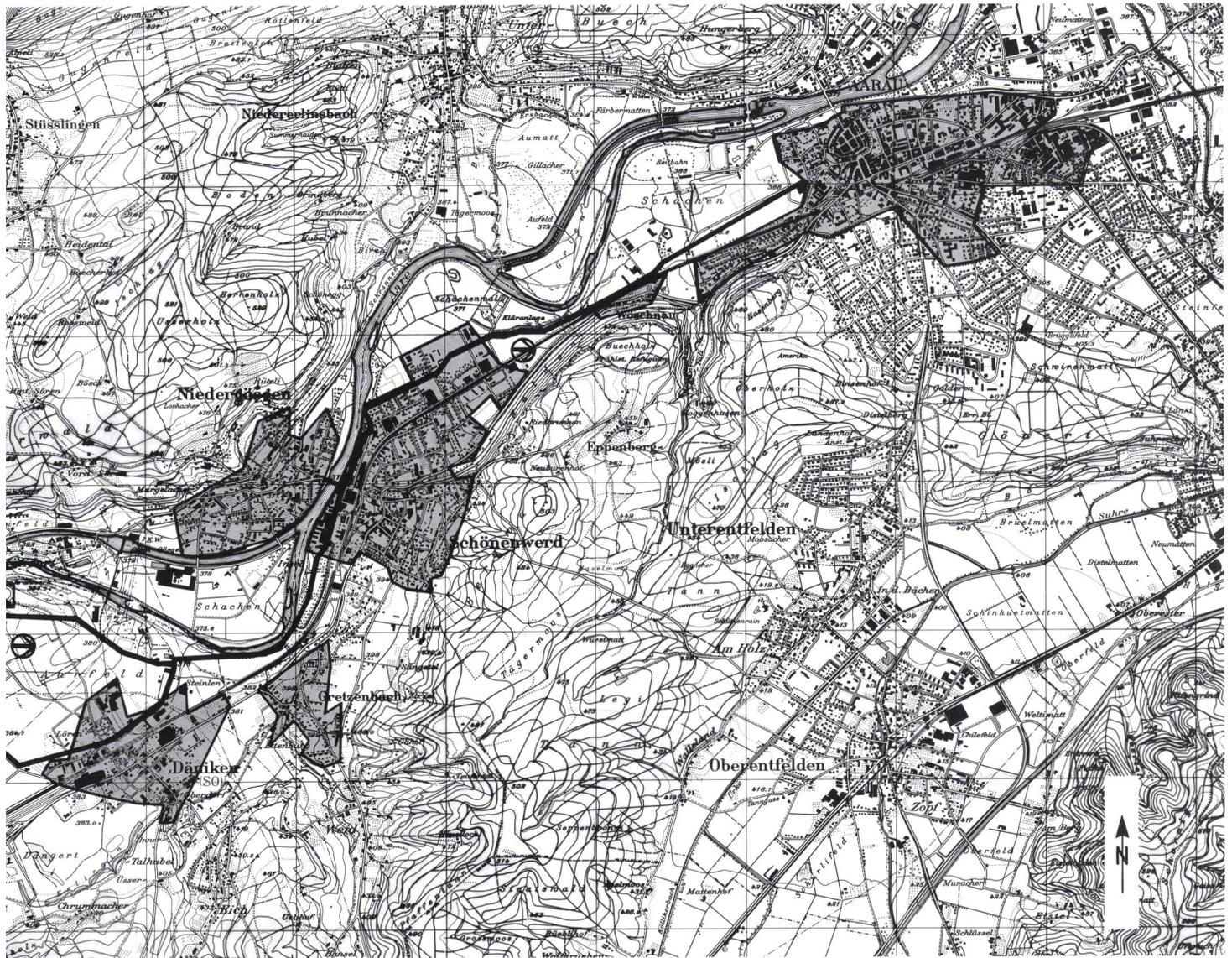
	FOLA, Westast	FOLA, Ostast	Refuna
Wärmeleistung (Refuna: 80 bis 90% Anschlussgrad, FOLA: 70% Anschlussgrad)	etwa 70 MW	etwa 70 MW	etwa 70 MW
Hauptleitungslänge	11 km	6,3 km	28 km
Höhendifferenz	etwa 60 m	etwa 14 m (fallend)	etwa 100 m (3 Druck- erhöhungs- stationen im Hauptnetz)

6. Wirtschaftlichkeit

Kostenschätzungen für die Varianten A und B ergeben die in Tabelle III zusammengestellten Investitionen. Ein beachtlicher Teil dieser Investitionen kommt dem regionalen Gewerbe zugute.

Unter Berücksichtigung von üblichen Werten für Darlehenszinssätze, Abschreibungsdauer usw. wurden die spezifischen Wärmegestehungskosten für den Endausbau errechnet (Tab. IV).

Aufgrund dieser Zahlen ist die Fern-



Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie vom 9. 1. 1986

wärmeversorgung FOLA mit konventionellen Einzelheizungen konkurrenzfähig, sofern der Anschlussgrad sich im angenommenen Bereich bewegt. Dieses Ergebnis muss in einer nächsten Phase, in der man genauere Erhebungen im Rahmen eines Vorprojektes machen wird, allerdings noch bestätigt werden.

## 7. Weiteres Vorgehen

In einem nächsten Schritt soll im Rahmen eines Studienkonsortiums, an dem die interessierten Gemeinden, die Atel und das KKG beteiligt sind, ein Vorprojekt mit Kostenvoranschlag für die Fernwärmeversorgung erarbeitet werden. Dulliken und Starrkirch-Wil haben eine Beteiligung an diesem Projekt in Volksabstimmungen abgelehnt. Demgegenüber stimmten Schönenwerd, Gretzenbach und Däniken zu.

Geschätzte Investitionen des Projektes FOLA (in Mio Fr.)

Tabelle III

	Variante A	Variante B
Wärmezentrale im KKG (Wärmeauskopplung, Pumpen, Leittechnik, Gebäude usw.)	11	13
Reserveheizwerke	10	13
Druckerhöhungsstationen	4	5
Regionalleitung	23	31
Ortsnetze	78	116
Hausstationen	35	50
<b>Gesamte Investitionen im Endausbau</b>	<b>161</b>	<b>228</b>

Spezifische Wärmegestehungskosten des Projektes FOLA (Endausbau)

Tabelle IV

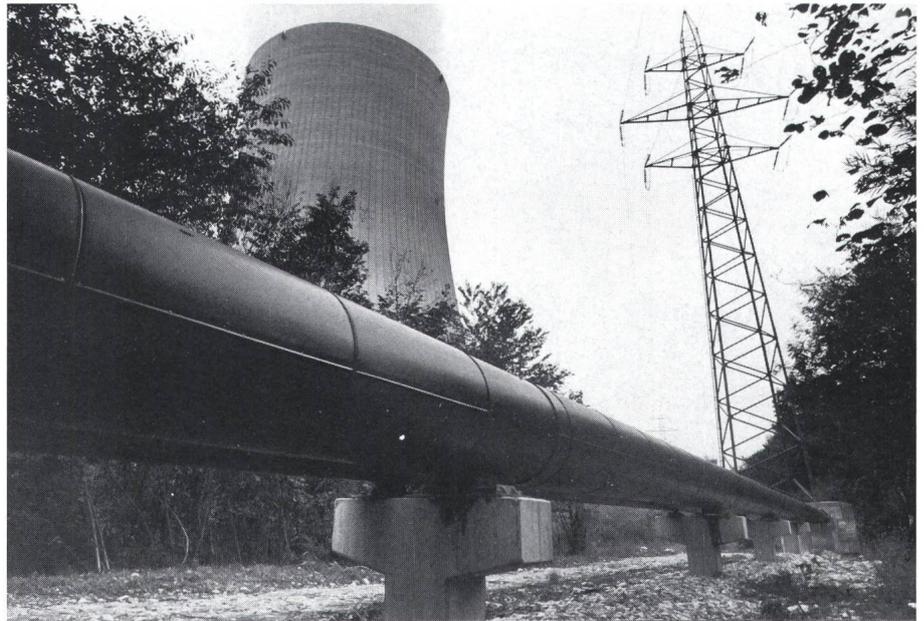
	Variante A	Variante B
	Rp./kWh	
An der Hauswand des Wärmebezügers	8,2	7,5
Nach der Hausstation des Wärmebezügers	9,6	8,8

Als Gegner des FOLA-Projektes tritt neben politisch linksstehenden Gruppierungen besonders auch ein Komitee hervor, welches aus Kreisen der Erdölwirtschaft unterstützt wird. Nachdem der Einwohnerrat Aarau die entsprechende Vorlage gutgeheissen hat, muss noch der Stimmbürger im März 1986 an der Urne darüber entscheiden. Nach einer Zustimmung von Aarau steht der Gründung des Konsortiums nichts mehr im Wege, ist doch damit grünes Licht für die Projektierung des Ostastes der FOLA gegeben. Die Entscheidungen über den Beitritt weiterer Gemeinden dürften im Verlaufe des Jahres 1986 fallen.

Man rechnet, dass für die innerhalb des Studienkonsortiums zu erledigenden Arbeiten etwa ein Jahr benötigt wird. Anschliessend könnte die Gründung einer Bau- und Betriebsgesellschaft erfolgen. Aus heutiger Sicht steht dafür die Form einer gemischtwirtschaftlichen Aktiengesellschaft im Vordergrund. Bei optimalem Planungs- und Projektierungsfortschritt könnte der Beginn der Fernwärmelieferungen 1989 erfolgen.

## 8. Zusammenfassung

Eine Fernwärmeversorgung der Region Olten-Aarau mit dem Kernkraftwerk Gösgen als hauptsächlichste Energiequelle ist technisch machbar



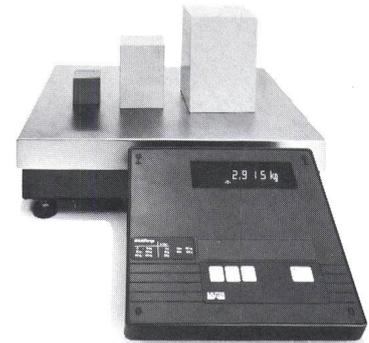
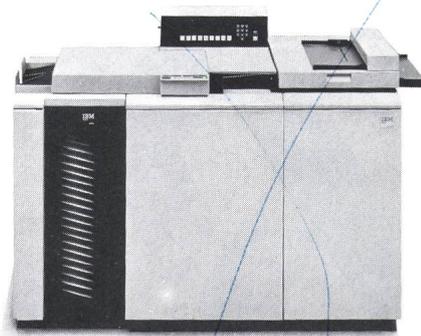
**Fig. 3 Dampfleitung vom Kernkraftwerk Gösgen zur Kartonfabrik Niedergösgen**

Bereits seit 1979 versorgt das Kernkraftwerk über diese Leitung den Industriebetrieb mit Prozesswärme und ermöglicht so jeden Tag den Ersatz von 60 Tonnen Öl.

(siehe auch Fig. 3) und aus heutiger Sicht wirtschaftlich. Sie ist bezüglich Umweltschutz und im Hinblick auf die Substitution von Erdölprodukten sehr positiv zu bewerten. Diese Schlussfolgerungen können aus den bisher ausgeführten Studien und Abklärungen gezogen werden. Es ist vorgesehen, die

vorhandenen Unterlagen im Rahmen eines Studienkonsortiums zu konkretisieren. Zurzeit ist der Meinungsbildungsprozess bei den Gemeinden der Region im Gange. Beschlüsse zur Beteiligung am vorgesehenen Konsortium sind bereits getroffen worden oder stehen kurz bevor.

# Feller PCC. Weil wir dank unserem EMC-Service elektromagnetische Störungen mit einem kundenspezifischen Filter beheben können.



*Feller*

**PCC** Primary  
Circuit Components

Feller PCC ist weltweit die einzige Firma, die ein so umfassendes Sortiment an Stromversorgungs-Komponenten aus eigener Forschung, Entwicklung und Produktion anbietet. Jedes Feller PCC-Produkt erfüllt die höchsten Qualitätsansprüche und entspricht allen international wichtigen Sicherheitsvorschriften.

Feller PCC verfügt über eine der modernsten, computergesteuerten EMC-Testeinrichtungen und ist deshalb in der einzigartigen Lage, kundenspezifische Filter für jedes am Netz betriebene elektrische und elektronische Gerät zu offerieren und mit den Vorschriften entsprechend zu konzipieren.

----- ✂  
*Your first contact*

*Wir interessieren uns für Feller PCC. Bitte*

*senden Sie uns Ihren Übersichtskatalog*  *nehmen Sie mit uns Kontakt auf.*

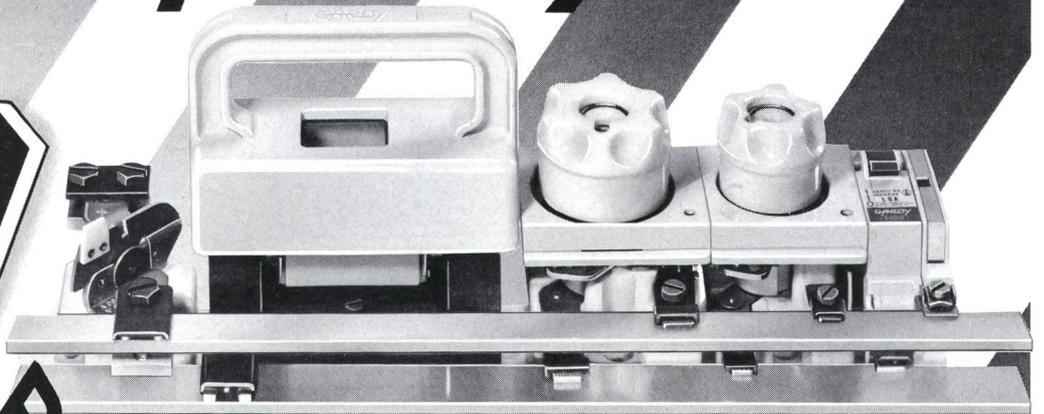
*Unsere Adresse:* \_\_\_\_\_

*z.Hd. von Herrn/Frau:* \_\_\_\_\_

*Einsenden an: Feller PCC, CH-8810 Horgen, Telex 53 218 (ab Herbst 85: Telex 826 926)  
Telefon 01/725 65 65, Telefax 01/725 70 12*

VON

# GARDY SA



**GENÈVE**  
022. 42.82.68

**VALAIS**  
027. 36.36.62

**LUGANO**  
091. 51.65.41

**PRÉVERENGES**  
021. 7104.71

**BASEL**  
061. 4122.75

**ZÜRICH**  
01. 56.70.44

**LUZERN**  
041. 42.10.50

**CHUR**  
081. 24.54.34

**Technischer  
Volltreffer**