

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 auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 26.01.2026

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

FOLA – das Projekt einer Fernwärmeverversorgung für die Region Olten–Aarau

E. Utzinger

Das Projekt FOLA sieht die Nutzung des KKW Gösgen als Energiequelle – analog zum Konzept Refuna – für die Fernwärmeverversorgung 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 Fernwärmeverversorgung wesentlich verbessert.

Seit Anfang 1984 befassen sich die Ammänner einiger Gemeinden der Region Olten–Aarau mit dem Projekt einer Fernwärmeverversorgung 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 Fernwärmeverversorgung ausarbeiten lassen. Diese von der Motor-Columbus Ingenieurunternehmung ausgeführte Studie kommt zur Schlussfolgerung, dass eine Fernwärmeverversorgung 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-(CO₂)-Ausstosses von etwa 100 000 Tonnen sowie der Schwefeldioxid-(SO₂) und Stickoxid-(NO_x)-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.

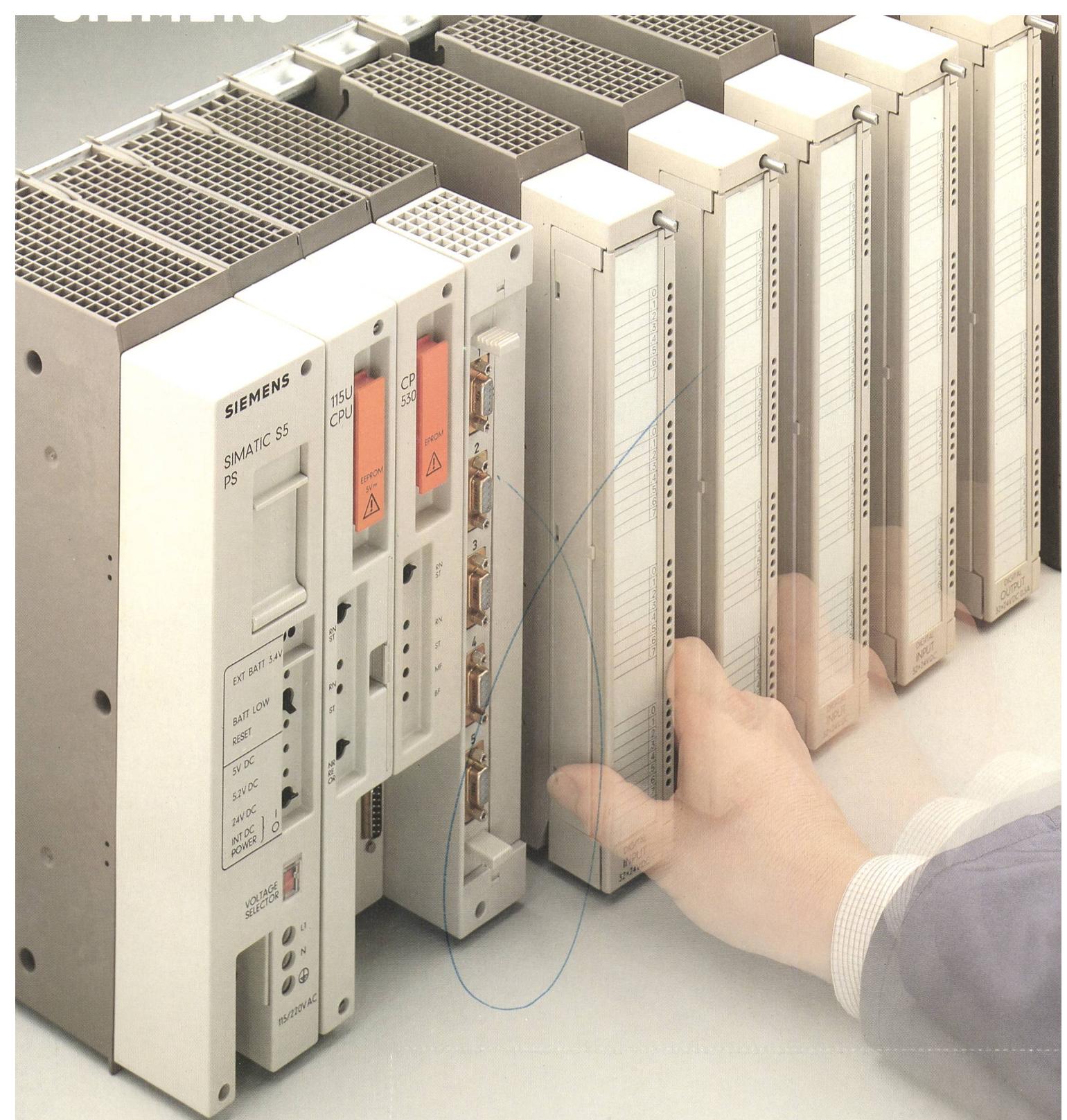
2. Fernwärmekonzept der FOLA

Das Fernwärmekonzept der FOLA entspricht weitgehend demjenigen der regionalen Fernwärmeverversorgung 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 Fernwärmennetz 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 Haussstationen – 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 neuen 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.

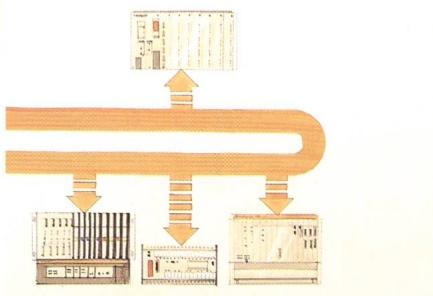
Für spezielle Anforderungen

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,



Ich möchte nähere Unterlagen über SIMATIC S5-Kleinsteuergeräte

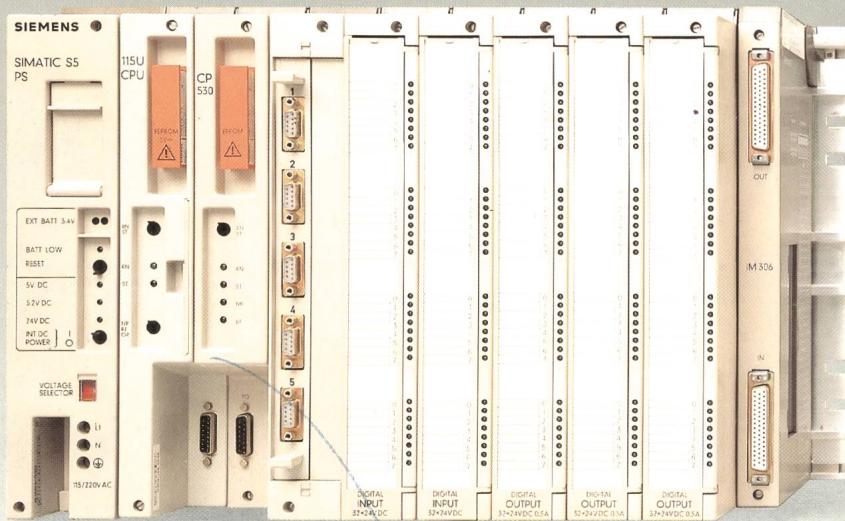
Mich interessieren auch die anderen, noch leistungsstärkeren Automatisierungsgeräte der SIMATIC S5-Systemfamilie

ame:

rma:

rasse:

Z/Ort:



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 – verscreuben
- 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 leistungsfähiger Programmiergeräte – vom Handgerät bis zum Bildschirmgerät. So bekommen Sie die Softwarekosten in den Griff.

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

Siemens – Europas Nummer 1 bei speicherprogrammierbaren Steuerungen



Siemens-Albis AG

Information 2

Freilagerstrasse 40

8047 Zürich

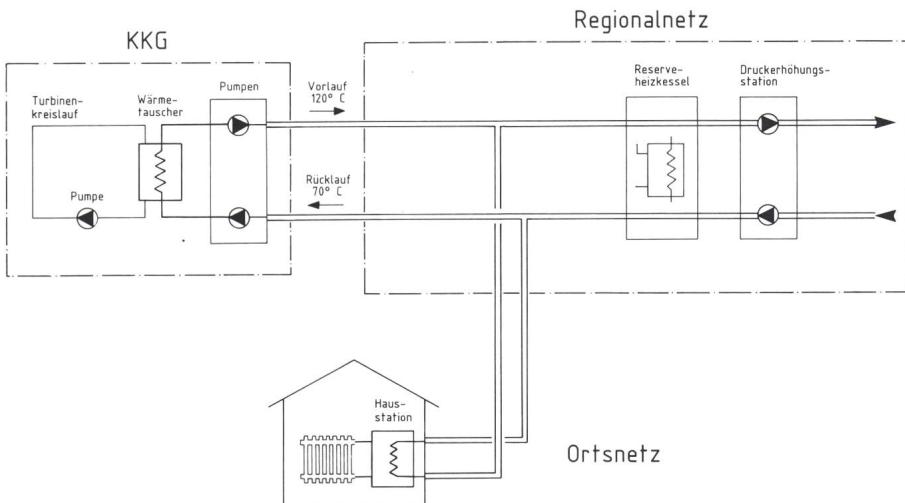


Fig. 1 Fernwärmekonzept FOLA

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 Vorlauftemperatur von etwa 120 °C erlauben die weitgehende Verwendung von kostengünstigen, erdverlegten Leitungssystemen. Vorlauf- und Rücklauftemperatur werden abhängig von der Außentemperatur 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 Benützungzwang 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 FernwärmeverSORGUNG 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 Gösgen aus eine beachtliche Anzahl Wärmeabnehmer zu beliefern. Dies

Projekt FOLA: Geschätzter Fernwärmebedarf im Endausbau

Tabelle I

	Variante A Mio kWh/Jahr	Variante B Mio kWh/Jahr
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

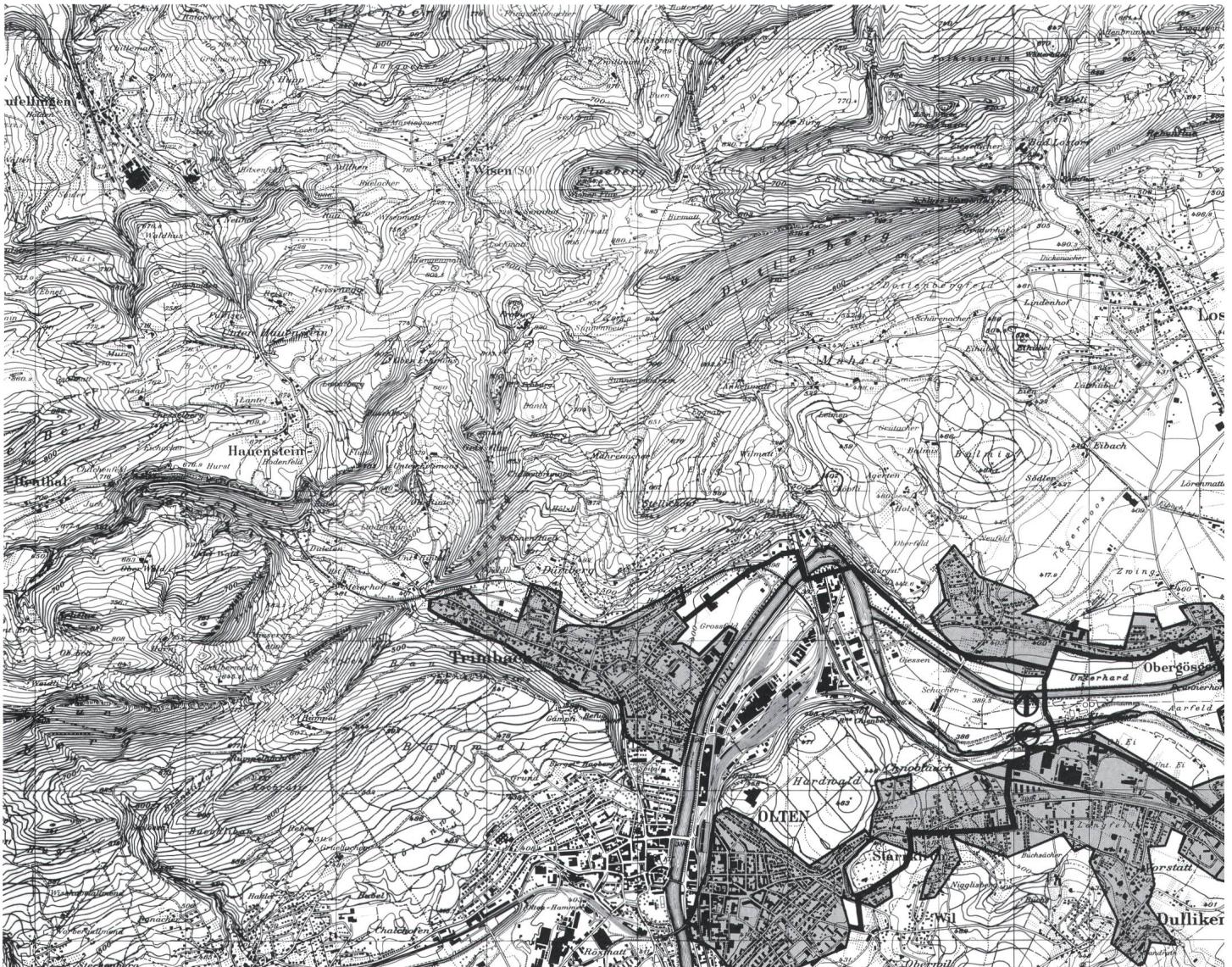


Fig. 2 Fernwärmeversorgung Olten-Aarau

Legende: ■ Potentielle Fernwärmegebiete — Regionalleitungen □ Wärmeauskopplung KKG Ⓢ Pumpstation

Eine Fernwärmeverversorgung 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 Höhendifferenz	11 km etwa 60 m	6,3 km etwa 14 m (fallend)	28 km 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, Abschreibungsduer 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
Gesamte Investitionen im Endausbau	161	228

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 gemischt-wirtschaftlichen Aktiengesellschaft im Vordergrund. Bei optimalem Planungs- und Projektierungsfortschritt könnte der Beginn der Fernwärmeleferungen 1989 erfolgen.

8. Zusammenfassung

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

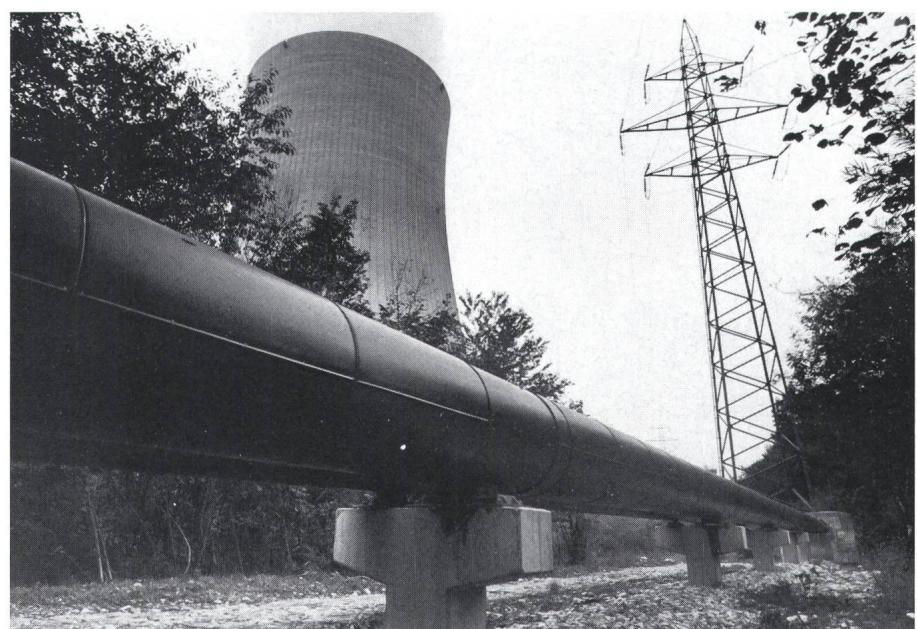


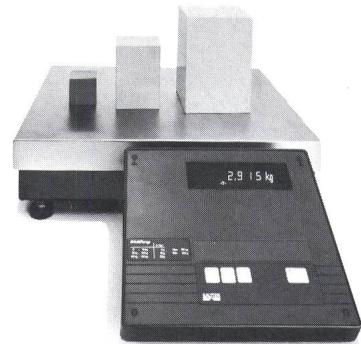
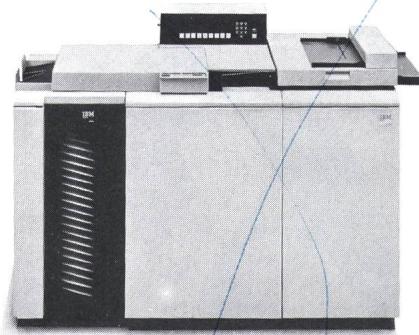
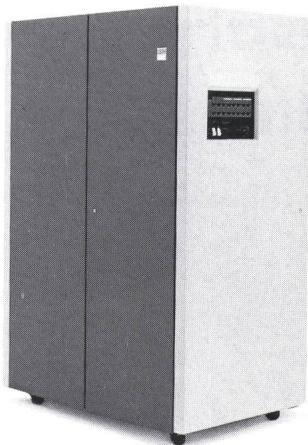
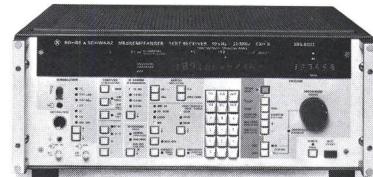
Fig. 3 Dampfleitung vom Kernkraftwerk Gösgen zur Kartonfabrik Niedergösgen

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
märstromversorgungs-Komponenten aus eigener Forschung, Entwicklung
und Produktion anbietet. Jedes Feller PCC-Produkt erfüllt die höchsten Qualitäts-
sprüche und entspricht allen international wichtigen Sicherheitsvorschriften.

Feller PCC verfügt über eine der modernsten, computergesteuerten EMC-Testein-
richtungen und ist deshalb in der einzigartigen Lage, kundenspezifische Filter für
geräte am Netz betriebene elektrische und elektronische Geräte zu offerieren und
nach 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.

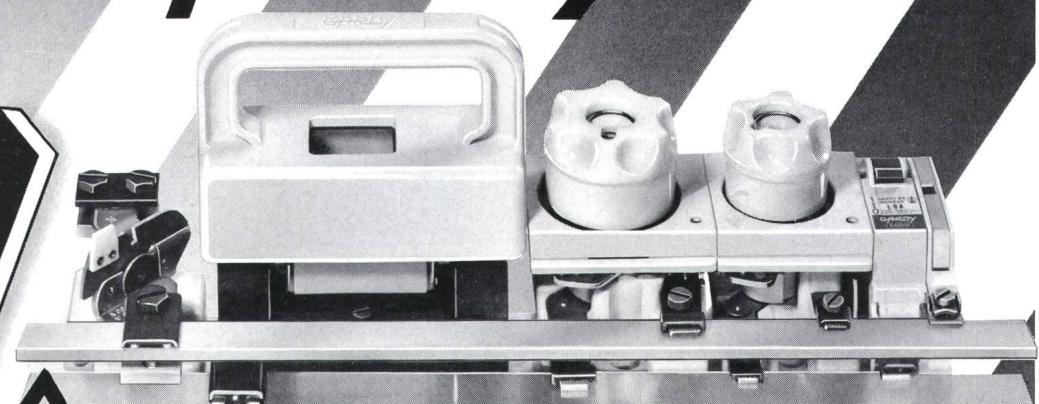
Unsere Adresse: _____

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 7012

GARDY SA



**Technischer
Volltreffer**

GENÈVE
022. 428268

VALAIS
027. 363662

LUGANO
091. 516541

PRÉVERENGES
021. 710471

BASEL
061. 412275

ZÜRICH
01. 567044

LUZERN
041. 421050

CHUR
081. 245434