

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 39 (1982)

Heft: 11-12

Artikel: Energie aus dem Kanalisationsrohr

Autor: Hammel, Marcel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782948>

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: 16.01.2026

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

Energie aus dem Kanalisationsrohr

Von Marcel Hammel, Chefredaktor

Die Baselland-Transport AG, BLT, in Therwil bei Basel, hat im Spätsommer 1982 der interessierten Fachpresse eine richtungweisende Total-Energie-Anlage (TEA) vorgestellt – die erste ihrer Art in der Schweiz, mit Biogas- und Abwasserwärmenutzung aus der direkt neben dem neuen Tramdepot der BLT gelegenen Kläranlage ARA Birsig.

Heizenergie und Strom durch Biogas und Abwasserwärme

Durch Nutzung des bei der Schlammfaulung in der Kläranlage entstehenden Biogases sowie der Temperaturdifferenz zwischen dem geklärten Abwasser und dem rund 3° kälteren Bachwasser kann der gesamte Wärmebedarf der Kläranlage gedeckt, das Ende Jahr bezugsbereite BLT-Tramdepot geheizt und zudem in erheblichem Umfang Elektrizität erzeugt werden.

Entwickelt wurde diese kombinierte Anlage mit Gaswärmepumpe und Blockheizkraftwerk vom Ingenieurbüro W.+J. Rapp AG als Alternative zu einer konventionellen Ölheizung für das neue Tramdepot der BLT in Oberwil. Eine Ölheizung hätte pro Jahr rund 50000 kg Heizöl und zusätzlich noch Elektrizität für die Pumpen benötigt.

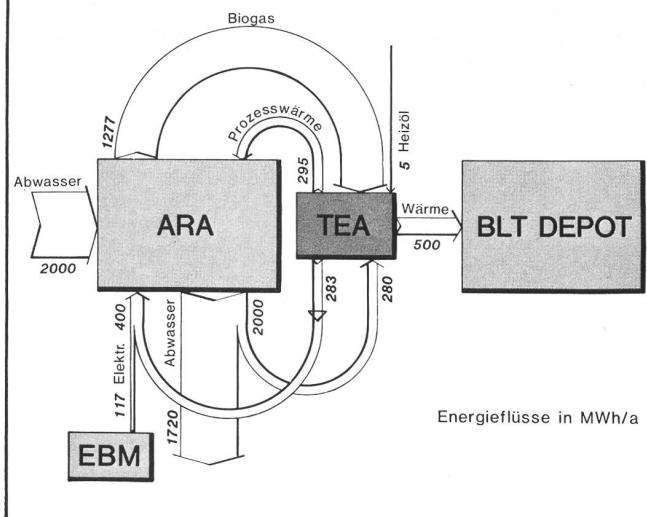
Die Total-Energie-Anlage, welche die «Abfallprodukte» der in unmittelbarer Nachbarschaft der BLT befindlichen Kläranlage nutzt, besteht aus drei Hauptteilen:

- Ein Gasmotor für Biogas treibt entweder die Wärmepumpe oder den Generator an.
- Mit einer Wärmepumpe wird dem Abwasser Wärme entzogen und damit Heizwärme erzeugt. Diese Wärmepumpe kann mit Gasmotor oder Elektromotor betrieben werden.
- Der Generator/Elektromotor erzeugt, an den Gasmotor angeschlossen, Strom und treibt umgekehrt, mit Netzstrom gespeisen, die Wärmepumpe an.

Diese Total-Energie-Anlage verbraucht kein Öl, braucht nur an kalten Wintertagen während weniger Stunden elektrische Energie für den Betrieb der Pumpen und der Wärmepumpe, produziert aber in der übrigen Zeit in beachtlichem Ausmass elektrische Energie, die sie vor allem an die ARA liefert, wodurch deren jährlicher Fremdstrombezug von 400 MWh auf 117 MWh reduziert wird. Weiter deckt die TEA während des ganzen Jah-

Abbildung 1: Betriebsarten der TEA		Betriebsart	Periode	Elektroproduktion MWh/a	Wärmeproduktion MWh/a	%
1		TEA 1 (BHKW)	Sommer (4800 h)	+292	(490) nutzbar 379	= 41 %
2		TEA 2 (GWP)	Winter (1640 h)	—	510	= 55,5 %
3		TEA 3 (ELWP)	zusätzl. Winter nachts (130 h)	Verbrauch -9	26	= 3 %
SK		SK	zusätzl. Winter + Notbetrieb (15 h)	—	5	= 0,5 %
		Jahrestotal		+283 MWh/a	920 MWh/a	= 100 %

Abbildung 2: Energieflüsse



res den Wärmebedarf der Kläranlage für Prozesswärme sowie Raumheizung und versorgt das BLT-Depot mit der nötigen Wärme für die Heizung des Verwaltungstraktes und der Serviceräume sowie für Warmwasser. Durch die Wärmeentnahme aus dem Abwasser wird zudem die Wasserqualität des Marchbaches verbessert, in den das gereinigte Abwasser fließt.

Trotz relativ hohen Betriebskosten erwirtschaftet die Total-Energie-Anlage pro Jahr einen Ertrag von rund 7000 Franken, wogegen bei einer Ölheizung für das BLT-Depot ein Betriebsaufwand von 41000 Franken entsteht. Allerdings stehen den Investitionen für eine konventionelle Ölheizung von 200000 Franken bei der TEA Investitionen von 1 Million Franken gegenüber,

die zu verzinsen und zu amortisieren sind. Dadurch verändert sich die Situation in der Gesamtrechnung: Nach Verzinsung und Abschreibung der Investitionen liegen die Gesamtkosten der TEA bei den Energiepreisen von 1982 rund 7% über denjenigen der Variante Ölheizung, wie der BLT-Delegierte Paul Messmer erklärte. Immerhin: Bei steigenden Energiepreisen oder höherem Biogasanfall (beides ist längerfristig zu erwarten) kann sich das Rentabilitätsverhältnis rasch zugunsten der Total-Energie-Anlage verschieben.

Die Nutzung aller Alternativergien müsste unterstützt, und mit solchen Anlagen sollten unbedingt Erfahrungen gesammelt werden, betonte Regierungsrat Paul Nyffeler an der Pressekonferenz. Deshalb dürfen ökonomische Überlegungen in Einzelfällen durchaus in den Hintergrund treten.

Die BLT-Heizzentrale als Gesamtanlage

TEA-Block und Spülkessel sind in einem separaten Gebäude auf dem Areal der Kläranlage untergebracht. Darin befinden sich auch die Heizverteilanlagen sowie zwei Heizwasserspeicher zu je 20 m³. Die erzeugte Wärme wird in erdverlegten, isolierten Fernwärmeleitungen zum BLT-Depot und zur

Abbildung 3: Gesamtschema

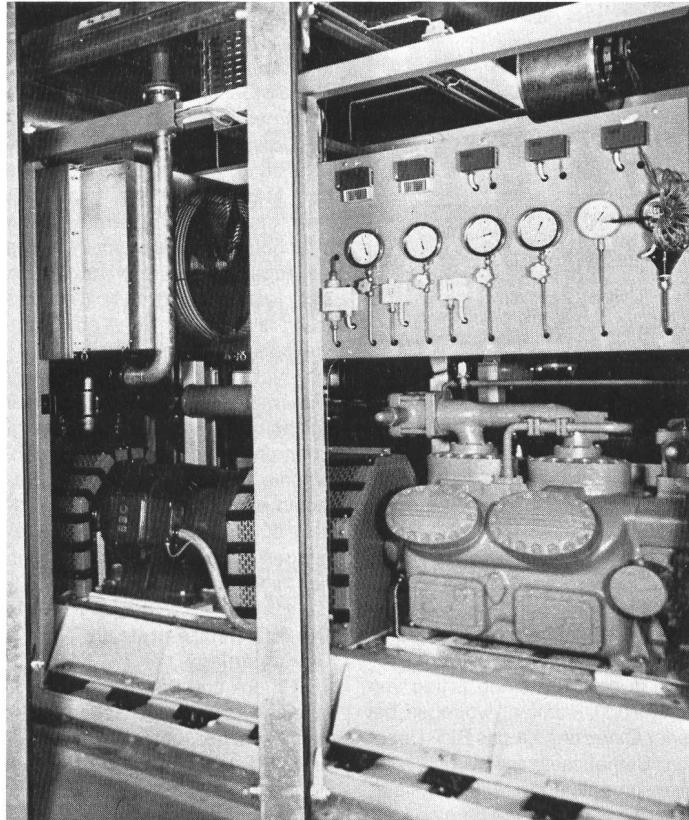
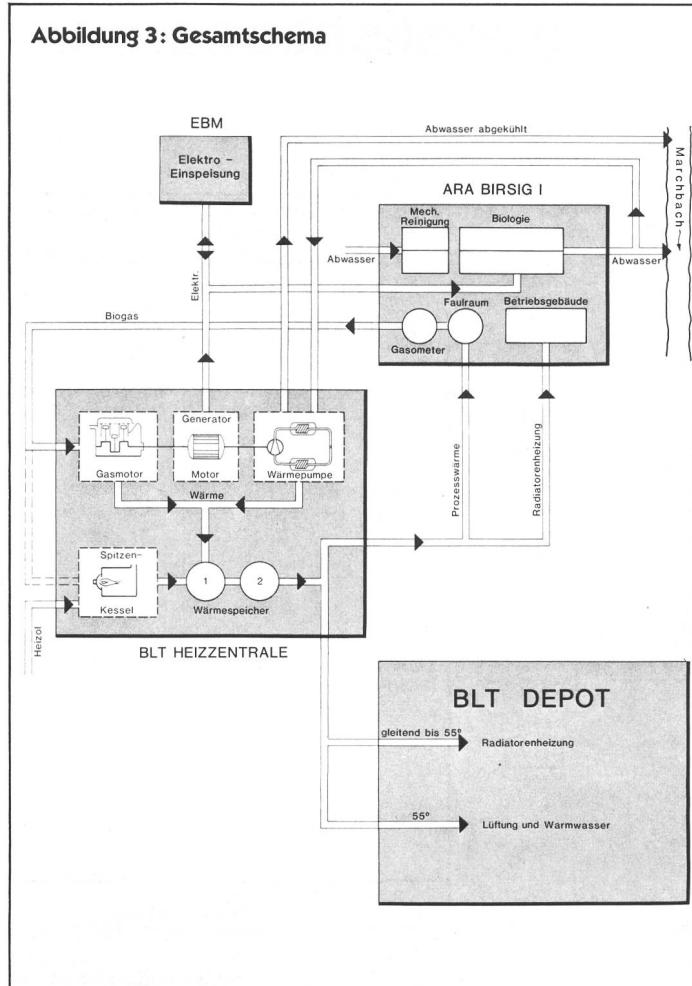


Abb. 4. Der Total-Energie-Anlage-Block in der neuen Heizzentrale:
links der Generator/Elektromotor,
rechts der Kompressor der Wärmepumpe.

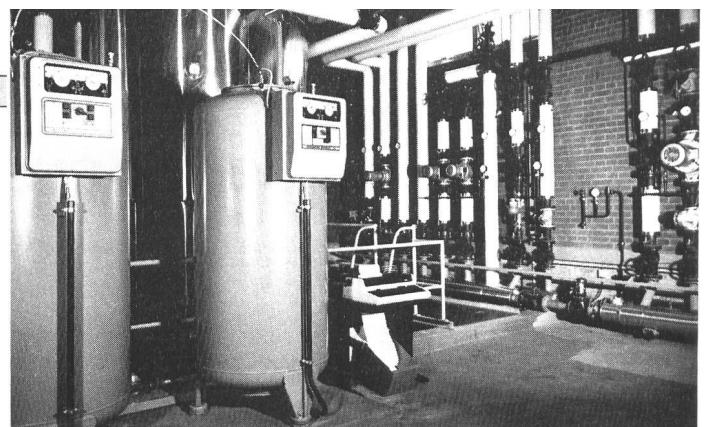


Abb. 5. Hinter dem TEA-Block in der Heizzentrale: rechts die Wärmeverteilungsanlage, links ein Heizwasserspeicher und rechts daneben der Drucker der Mikroprozessorsteuerung.

ARA geführt. Das Biogas wird dem vorhandenen Gasometer (Gaskessel), das Abwasser dem Ablaufkanal der Kläranlage entnommen und zu den Wärmeerzeugern geführt (Abb. 3).

Die Steuerung der Wärmeproduktion ist komplex und erfolgt über eine zentrale Steuerlogik (Mikroprozessor, Kleinleitsystem). Entsprechend dem voraussichtlichen Tages-Wärmebedarf (abhängig von Außentemperatur und Wochentag) wird die Wärme unter folgenden Rahmenbedingungen produziert:

- Das Biogas wird primär zur Wärmeproduktion (Betriebsart 2) und sekundär zur Stromproduktion (Betriebsart 1) verwendet
- Die Stromproduktion erfolgt vorwiegend zu Hochtarifzeiten
- Der elektrische Wärmepumpenbetrieb bei kaltem Winter setzt lediglich zu Schwachlastzeiten im Niedertarif ein

Da der (konstante) Biogasanfall und der Wärmebedarf im Tagesablauf nicht zusammenfallen, ist ein Tagesausgleich durch Speicherung erforderlich. Der vorhandene Gasometer (150 m³ Inhalt, ca. 7 h Speicherung) sowie die beiden Heizwasserspeicher (je 20 m³) übernehmen diese Speicherfunktion.

Die Deckung des Jahres-Wärmebedarfes sowie die Stromproduktion und der Strombedarf sind aus Abbildung 4 ersichtlich.

Betriebsarten der Total-Energie-Anlage

Die drei Aggregate Gasmotor, Wärmepumpe und Generator/Motor sitzen auf einer Achse und können je nach Bedarf auf folgende drei Arten betrieben werden:

Betriebsart 1 (TEA 1) als Blockheizkraftwerk: Der Gasmotor treibt den Generator an. Die Wärmepumpe ist abgekoppelt. Es entsteht Elektrizität sowie Wärme aus Motor- und Abgaskühlung.

Betriebsart 2 (TEA 2) als Gaswärmepumpe: Der Gasmotor

treibt den Kompressor der Wärmepumpe an. Der Generator läuft auf der Welle leer mit. Hier fällt die grösstmögliche Wärmeproduktion an: Kondensationswärme aus der Wärmepumpe sowie Abwärme aus der Motor- und Abgaskühlung. Der Verdampfer wird mit Abwasser durchströmt, dem Wärme entzogen wird (Abkühlung um rund 3°).

Betriebsart 3 (TEA 3) als elektrische Wärmepumpe: Der Gasmotor ist abgekoppelt. Der Motor treibt mit Netzstrom den Kompressor der Wärmepumpe an.

Die Grösse der TEA wurde so gewählt, dass das vorhandene Biogas für eine tägliche Betriebszeit von etwa 18 Stunden ausreicht, sei es in Betriebsart 1 oder 2.

Abbildung 1 zeigt die Energiebilanzen für die drei Betriebsarten. Betriebsart 2 wird vor allem im Winter eingesetzt, weil dann ein Maximum an Wärme erzeugt werden muss. Im Sommer kann mit Betriebsart 1 Elektrizität erzeugt und die anfallende Abwärme ebenfalls genutzt werden. Bei extremem Wärmebedarf im Winter lässt sich die Wärmepumpe während Nachtzeiten zusätzlich elektrisch betreiben. Die Anlage steht

- während etwa 4800 h/a als Blockheizkraftwerk (Betriebsart 1),
- während etwa 1640 h/a als Gaswärmepumpe (Betriebsart 2) in Betrieb. Der Einsatz als elektrische Wärmepumpe (Betriebsart 3) ist mit 130 h/a von untergeordneter Bedeutung.

Reicht die Wärmeproduktion der TEA nicht aus, kann über einen konventionellen Spitzenkessel mit Heizöl zusätzlich Wärme erzeugt werden (ungefähr 15 h/a). Dieser Spitzenkessel kann bei einem Ausfall der TEA die maximale Leistung übernehmen und auch mit Biogas betrieben werden.

Die im Sommer und in der Übergangszeit erzeugte elektrische Energie wird fast vollständig für den Betrieb der Kläranlage verwendet. Ein geringer Teil wird in das EBM-Netz zurückgespiesen (vorwiegend Hochtarifstrom).

flugpetrol

Auftanken, fliegen, Feuersicherheit, Dichtheit, alles Attribute, die im Flugverkehr an vorderster Stelle genannt werden.

Kein Wunder, dass an Absperrorgane in solchen Rohrleitungen strengste Massstäbe gesetzt werden. Die Auswahl erfordert extremste Sorgfalt und Verantwortung. Wer solches Material einkauft kennt die hohen Anforderungen, die er verlangen muss.

Auch hier durfte sich die SISTAG beteiligen – mit unseren Absperrklappen aus der Serie «Witzel». Diese können wir genau nach Mass und ganz nach Kundenwunsch, d. h. mit der spezifischen Auskleidung, Dichtung und entsprechendem Material liefern.

Setzen Sie Armaturen genau nach Mass ein – zu Ihrem Vorteil.

Fragen Sie uns unverbindlich an!

SISTAG Absperrorgane nach Mass!

Sidler Stalder AG 6274 Eschenbach Tel. 041 89 24 44
 Sidler Stalder SA 1800 Vevey Tel. 021 51 67 35



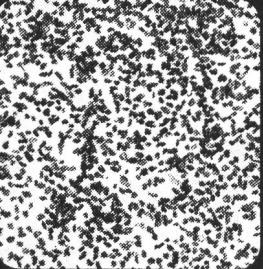
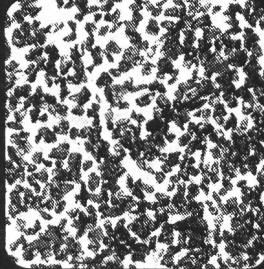
SISTAG

zepti werbung

4 Bausteine für einwandfreies Wasser

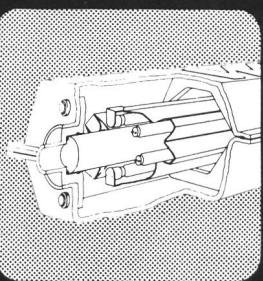
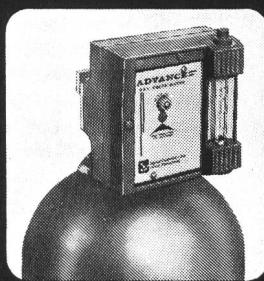
1 FILTRACIT Filter-Anthrazit

Für Ein- oder Mehrschichtfilter. Verbessert das Filtrat, lässt höhere Filtergeschwindigkeiten zu und verlängert die Standzeit. FILTRACIT ist sehr hart und abriebfest, chemisch beständig und zudem preisgünstig.



3 ADVANCE-Chlorgas-dosiergeräte

Zur Chlorung von Trink-, Brauch- und Abwasser. Kleinste bis grosse Leistung. Ausserordentlich betriebs-sicher, da ganzes System unter Vakuum stehend. Einfach und billig zu installieren.



2 ANTHRASORB Aktivkohle

Besonders abriebfeste Aktivkohle, hergestellt aus dem harten walisischen Anthrazit. Sehr gutes Adsorptionsvermögen. Erhältlich in vielen Qualitäten und Körnungen. Preis-günstig.

4 WEDECO UV- Entkeimungsgeräte

Für die Entkeimung von Trink-, Brauch- und biologisch gereinigtem Abwasser. Das neue, patentierte Konstruktionsprinzip ergibt eine sehr hohe UV-Dosis-leistung und damit grössere Sicherheit.

Haben Sie Probleme mit Wasserentkeimung oder -filtration? Dann fragen Sie uns. Wir haben bei den meisten, in den letzten Jahren ausgeführten Wasser-versorgungen mitgearbeitet und besitzen daher Erfahrungen, die auch Ihnen nützen können.

Hans G. Forrer AG

Forchstrasse 239

8029 Zürich

Tel. 01 55 58 58