

**Zeitschrift:** Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 88 (1996)  
**Heft:** 11-12

**Artikel:** Nutzung industrieller Abwärme mit Wärmepumpe  
**Autor:** Bohnenblust, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-940381>

### 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:** 09.01.2026

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

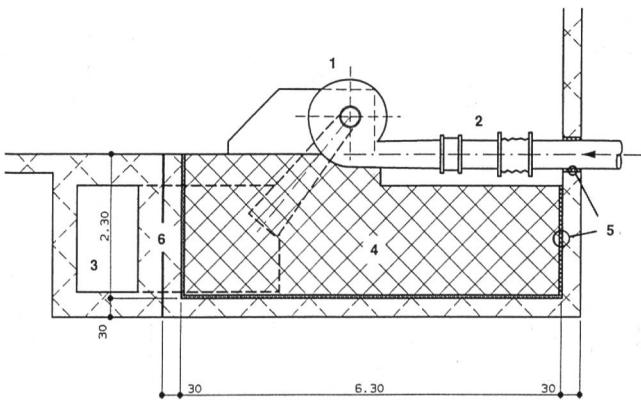


Bild 5. Schnitt durch Turbine und Fundament der Zentrale Dorf. 1 Turbine und Generator, 2 Druckleitung, 3 Unterwasserkanal, 4 Fundamentblock aus Stahlbeton, 5 Schwingungs- und Körperschalldämmung mit elastischem PU-Schaumstoff (Sylomer) 50 mm stark, 6 Gebäudekörper mit eingelassener Mulde für den Fundamentblock.

Adresse des Verfassers: *Walter Epple*, dipl. Bauing. ETH, Electrowatt Engineering AG, Bellerivestrasse 36, CH-8034 Zürich.

### Symposium

## *Protection contre les crues – toujours d'actualité*

La protection de notre habitat contre les crues est essentielle pour un développement durable. Les inondations des années 1987 (Uri) et 1993 (Brigue) qui ont provoqué d'énormes dégâts, ont été analysées soigneusement et il est temps d'en tirer des conclusions.

Le conseiller d'Etat *Pierre Aeby*, Directeur des travaux publics du canton de Fribourg, a salué 190 spécialistes réunis à Grangeneuve pour participer à un symposium sur la protection contre les crues organisé par l'Association suisse pour l'aménagement des eaux, le Laboratoire de constructions hydrauliques de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne et la Section de protection contre les crues du canton de Fribourg.

Le Dr *Christian Furrer*, Directeur de l'Office fédéral de l'économie des eaux, office qui gère les subventions fédérales dans ce domaine, a ouvert le symposium.

Les objectifs visés par la protection contre les crues doivent être différenciés afin d'utiliser de manière optimale des moyens financiers limités. Ainsi les objets de grande valeur doivent être mieux protégés que ceux de moindre importance; la sécurité des zones habitées doit satisfaire à des exigences plus sévères que celle des pâturages par exemple.

Des cartes d'inventaire des risques pour les terrains habités et non habités permettent aux autorités de mieux décliner de l'affection des zones constructibles et de réduire ainsi l'effet dommageable des crues.

Ces dernières décennies, la liberté d'écoulement de nos cours d'eau a été fortement réduite. Au fond des vallées, de plus en plus de place est réservée aux routes et chemins de fer. Des constructions d'habitation et industrielles réduisent progressivement l'espace libre des ruisseaux. L'agriculture intensive resserre également les rives de nos cours d'eau.

Ce développement a généré un contre-courant qui réclame davantage de place pour nos cours d'eau dans le but de les revaloriser en tant qu'éléments naturels du paysage. Cela permettra aussi de faire des économies dans le budget de la protection des rives.

Des interventions sur les cours d'eau ayant pour but la protection contre les crues doivent être planifiées de manière interdisciplinaire et soignée. La protection contre des crues proprement dite doit prendre en considération des aspects aussi divers que l'assainissement des eaux des agglomérations, la pêche, la protection de l'environnement, l'économie agricole et forestière, les activités de détente, de tourisme pédestre, les loisirs aquatiques, la production d'énergie, la navigation et tout particulièrement l'approvisionnement en eau.

Ces objectifs, souvent contradictoires, doivent être soigneusement évalués les uns par rapport aux autres. Pour chaque atteinte au milieu naturel, il convient de vérifier sa nécessité et d'évaluer la possibilité d'appliquer d'autres méthodes plus équilibrées.

La troisième correction du Rhône a été présentée comme l'un des plus grands projets actuels. Sa planification est bien avancée et quelques points critiques, voire dangereux ont déjà été corrigés.

La Petite Glâne et le bassin versant de la Haute Broye ainsi que celui de l'Aire-Drize dans le canton de Genève, servent d'exemples aux futurs projets d'assainissement et de protection.

La pluie, la fonte des neiges et les orages qui sont à l'origine des crues, ne sont pas influencés par l'homme. Par une planification et un aménagement adéquat des zones habitées et de l'espace vital des cours d'eau, nous sommes en mesure de limiter les dégâts causés par les crues.

(SWV)

## *Nutzung industrieller Abwärme mit Wärmepumpe*

### *Pilotanlage in Bellach*

*Peter Bohnenblust*

Die AEK Energie AG, Solothurn, hat bei der Fraisa S.A. in Bellach ein Pilotprojekt zur Nutzung industrieller Abwärme realisiert. Beim Fabrikationsprozess der Fraisa S.A. fällt in vier verschiedenen Regimen heterogene Abwärme an. Diese wird mittels einer Wärmepumpe aufbereitet. Über ein Nahwärmennetz werden zwei Gebäude in nächster Umgebung sowie die Fraisa S.A. selber mit Heizenergie versorgt. Zwei Kesselanlagen stellen die Spitzen- und Notlastversorgung sicher. Die Anlage verfügt über drei Betriebsarten: Automatikbetrieb, alte Automatik und Handbetrieb. Während des einjährigen Probebetriebes konnten insgesamt 100 Tonnen Heizöl eingespart werden. Damit reduzierte sich der Ausstoss von Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) um 270 Tonnen.

In der Fraisa S.A. fällt im Produktionsprozess in der Schleiferei, der Härtere und bei der Drucklufterzeugung heterogene Abwärme an. Bis zur Realisierung der Pilotanlage ging diese Abwärme ungenutzt an die Umgebung. Mit einer Wärmepumpe (Wärmeleistung 300 kW) werden die Abwärme der Schleiferei und Härtere sowie zusätzlich die Wärme aus dem Grundwasser auf maximal 70°C aufbereitet. Die Wärmepumpe steht in einem geschlossenen Raum, der auf Ammoniak, Temperatur und Feuer überwacht wird. Das Heisswasser der Wärmepumpe wird in einem Speicher

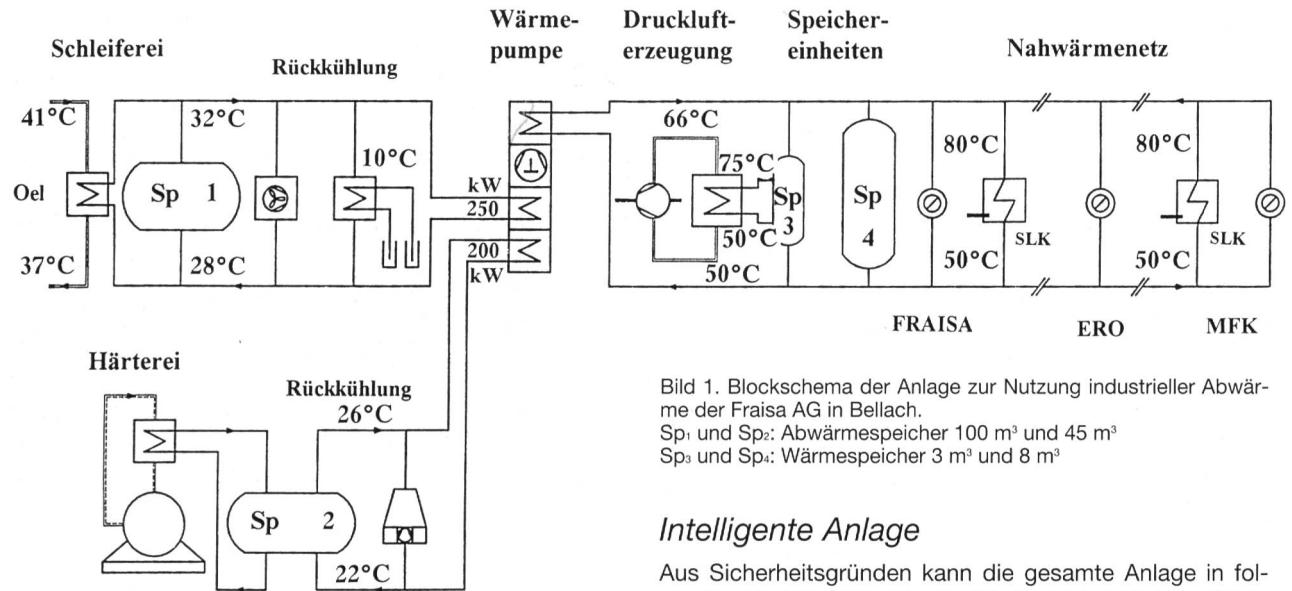


Bild 1. Blockschema der Anlage zur Nutzung industrieller Abwärme der Fraisa AG in Bellach.

Sp<sub>1</sub> und Sp<sub>2</sub>: Abwärmespeicher 100 m<sup>3</sup> und 45 m<sup>3</sup>

Sp<sub>3</sub> und Sp<sub>4</sub>: Wärmespeicher 3 m<sup>3</sup> und 8 m<sup>3</sup>

### Intelligente Anlage

Aus Sicherheitsgründen kann die gesamte Anlage in folgenden drei Betriebsarten geführt werden: Automatikbetrieb, alte Automatik, Handbetrieb.

Die Anlage entscheidet nach vorgegebenen Prioritäten selber, welche Wärmequelle – Schleiferei, Härterei, Grundwasser – sie jeweils nutzen soll. Die Prioritäten richten sich nach der Bewirtschaftung der Abwärmequellspeicher der Schleiferei (100 000 Liter) und der Härterei (45 000 Liter). Ein Zentralrechner (SPS) überwacht und steuert die Anlage. Zusätzlich erfasst er die wichtigsten Betriebsdaten. Ein am Zentralrechner angeschlossener Subrechner (SPS) steuert die Spitzenlastzentrale der MFK. Alle wichtigen Daten und Betriebszustände sind auf einem übergeordneten Bildschirm abrufbar (Prozessvisualisierung). Via Bildschirm kann die Anlage mittels rund 50 Parametern bedient und optimiert werden. Ein Betriebsprotokoll hält den Anlagezustand fest. Die Messdaten der Energiebezüger werden automatisch viertelstündig aufgezeichnet und täglich zur AEK übermittelt. Der Zentralrechner führt eine Tages- und Monatsstatistik über die wichtigsten Anlagedaten. Die Pilotanlage wird durch die Energieleitzentrale der AEK Energie AG in Luterbach fernüberwacht (Fernalarmierung). Alarne werden prioritätsabhängig via Fernalarmierung automatisch an die beauftragten Stellen der AEK weitergeleitet.

1990 erstellte die AEK Energie AG eine erste Energie-Grobanalyse der Fraisa S.A. in Bellach. Diese Grobanalyse bildete den Grundstein der heutigen Anlage. Es stellte sich heraus, dass sehr viel nutzbare Abwärme vorhanden ist. Bis zum Baubeginn Ende November 1994 wurden weitere Studien, Vorprojekte, Analysen und Kostenschätzungen erstellt. Bereits im April 1995 waren die Bauarbeiten grösstenteils abgeschlossen. Während des einjährigen Probebetriebes 1995/96 wurden verschiedene Korrekturen sowie Anlage- und Energieoptimierungen vorgenommen.

### Subventionen von Bund und Kanton

Bereits im ersten Betriebsjahr fiel die Energiebilanz äusserst erfreulich aus: Rund 100 Tonnen Heizöl liessen sich einsparen, was einer Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses von 270 Tonnen entspricht. Der Anteil der Abwärmenutzung wird durch weitere Optimierungen der Anlage voraussichtlich noch ansteigen.

Im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 haben Bund und Kanton Solothurn die Pilotanlage subventioniert.

Adresse des Verfassers: Peter Bohnenblust, El.-Ing. HTL, Projektleiter Pilotprojekt «Fraisa», AEK Energie AG, Westbahnhofstrasse 3, CH-4502 Solothurn.

(8000 Liter) zwischengelagert. Das Heisswasser aus der Drucklufterzeugung (Abwärme grösser 75 °C) gelangt nach einer Temperaturregelung direkt in einen weiteren, kleineren Speicher (3000 Liter). Die beiden Speicher sind hydraulisch miteinander verbunden. Sie werden durch die Zentralsteuerung übergeordnet bewirtschaftet.

Netzpumpen fördern das Heisswasser aus den beiden Speichern über ein Nahwärmenetz zu den drei Verbrauchern Fraisa S.A., kantonale Motorfahrzeugkontrolle (MFK) und ERO-Frikart-Abholmarkt. Als zusätzliche Wärmeerzeuger stellen zwei an den Enden des Nahwärmenetzes angeschlossene Kesselanlagen die Spitzen- und Notlastversorgung sicher.

#### Technische Daten

Abwärmespeicher grosser Speicher kleiner Speicher	100 m <sup>3</sup> 45 m <sup>3</sup>
Wärmespeicher grosser Speicher kleiner Speicher	8 m <sup>3</sup> 3 m <sup>3</sup>
Abwärme- resp. Wärmeleistung Schleiferei Härterei Drucklufterzeugung Grundwasser	250 kW 200 kW 55 kW 120 kW
Wärmerückgewinnung gesamte Wärmeleistung	350 kW
Nahwärmenetz maximale Netzeleistung	1000 kW
Spitzenlastzentrale Netz-Ende Fraisa Netz-Ende MFK	380 kW 720 kW
Expansionskreise Rückkühlkreis zur Ölrückkühlung Speicher und Nahwärmenetz	100 m <sup>3</sup> 13 m <sup>3</sup>
Betriebsarten Automatikbetrieb (vollautomatisch und ohne Aufsicht; Steuer- und Regelparameter sind vorgegeben) Alte Automatik (Rückkühlung gewährleistet; Kessel freigegeben; automatische Schaltung in den vorgegebenen Betriebszustand) Handbetrieb (Schaltung in den vorgegebenen Betriebszustand; Eingriffe von Hand möglich)	
Energiedaten (nach einjährigem Probefieber)	
Anteil Nutzenergien aus konventioneller Wärmeerzeugung (Öl) aus Abwärmenutzung Substitution	ca. 40 % ca. 60 % ca. 100 t Heizöl