Ein Geländewärmespeicher in Zürich

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **38 (1946)**

Heft (5-6)

PDF erstellt am: **01.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921385

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ausgeführt werden muss. Es sollte aber weitgehend der Versuch gemacht werden, dass die ortsansässigen Kräfte dies selbst besorgen können. In den Hauptorten wird es jedoch notwendig sein, dass das zu beauftragende Atelier für Ausstellungstechnik mit diesen Aufgaben betraut wird. Das zu erstellende Material lagert bei dieser Firma und wird durch Meldung der ‚Elektrowirtschaft' abgerufen.»

III.

Auf Grund dieser ersten Abklärung wurde die Angelegenheit erneut an einer Werbeleiterversammlung besprochen. Der Graphiker hatte eine Maquette angefertigt, die den grundsätzlichen Aufbau der geplanten Schaufenster andeutete. Der Vorschlag fand Gefallen, und es wurde beschlossen, die Schaufensteraktion in der vorgeschlagenen Art und Weise zu fördern.

Von der «Elektrowirtschaft» werden in Zusammenarbeit mit dem Graphiker und einem Dekorateur mehrere Schaufensterideen verwirklicht. Zunächst werden folgende Themen in Arbeit genommen: Vorteile der elektrischen Kochweise, Licht, Heisswasser. Für jedes dieser Themen wird eine Schaufensterdekoration entworfen und von einem Dekorationsgeschäft ausgeführt. Die Werke können dann für ein Schaufenster, das sie ausstatten wollen, das gesamte notwendige Material bei der «Elektrowirtschaft» abrufen und nach einem beigelegten Schema durch eigenes Personal oder durch einen ortsansässigen Dekorateur einbauen. Die Dekorationen werden dabei so entworfen und ausgeführt, dass sie den verschiedensten Schaufenstern angepasst werden können. Es wird auch Wert darauf gelegt werden, dass die Dekorationen eine handliche und einfache Verpackungseinheit geben, damit der Versand keine Schwierigkeiten mit sich bringt. Es ist auch vorgesehen, dasselbe Schaufenster in mehreren Ausführungen parallel zu schaffen, da solche Werbung meist saisongebunden ist. Trotzdem können und müssen die einzelnen Schaufensterdekorationen mehrmals verwendet werden, damit die Kosten sich entsprechend verteilen, was die ganze Aktion wirtschaftlich erst interessant macht.

Es handelt sich mit einem Wort um die Schaffung eines Ausleihedienstes für Schaufensterdekorationen. Es liegt dabei auf der Hand, dass eine solche Organisation nicht von einem Tag auf den andern geschaffen werden kann. Wenn einmal der Anfang gemacht ist, so wird sich ein Ausbau ohne Zweifel ergeben. Eine Kalkulation der Kosten hat noch nicht durchgeführt werden können, da die Grundlagen dazu noch nicht vorhanden sind. Es steht aber heute schon ausser Zweifel, dass mit einer solchen gemeinschaftlichen Aktion gute und wirkungsvolle Schaufenster zu verhältnismässig niederen Kosten den Werken zur Verfügung gestellt werden können.

Ein Geländewärmespeicher in Zürich

Der Stadtrat von Zürich hat beschlossen, beim Gemeinderat einen Kredit für die Erstellung einer Versuchsanlage für einen Gelände-Wärmespeicher zu verlangen. Diese Versuchsanlage soll einen Teil einer Forschungsarbeit darstellen, die auf dem Wege der Energiespeicherung im Erdboden die Akkumulierung von Sommerüberschuss-Energie auf den Winter ermöglichen will. Zur ersten Orientierung über die geplante Anlage sei hier ein Auszug aus dem Bericht des Stadtrates an den Gemeinderat wiedergegeben. Sollte der Bau der Anlage zustande kommen, so werden wir später Näheres darüber berichten.

Auf Grund gemeinsamer Studien und Versuche legen der Beauftragte für Arbeitsbeschaffung der Stadt Zürich, Ingenieur R. Naef, die Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, und Ingenieur E. Runte, Direktor der Fael S. A. in St-Blaise, ein Projekt vor, das als wertvoller Beitrag zur Lösung der Frage der Speicherung von elektrischer Energie für Heizzwecke im Winter bewertet werden kann. Bei dieser Studie handelt es sich um den sogenannten Geländewärmespeicher Runte-Fael. Die heute im Sommer auch in der Industrie nicht verwendbare Abfallenergie wird vorsichtig auf wenigstens 100 Millionen Kilowattstunden geschätzt. Durch die im vorliegenden Projekt vorgesehene Energiespeicherung im Gelände als Speichermasse kann solche Abfallenergie ohne Aenderungen an den Kraftwerken oder Verteileranlagen für die Winterheizung verwendet werden, wobei die lange Speicherdauer erlaubt, den letzten Rest von Abfallenergie aufzunehmen, auch wenn der Anfall zeitlich sehr beschränkt ist. Die bisherigen Vorschläge für Ganzjahrspeicher fanden wegen ihrer hohen Anlagekosten kein Interesse.

Der von Ingenieur E. Runte entwickelte Geländespeicher besteht in der Hauptsache aus einem elektrischen Wärmeerzeuger, der den Boden, wie Fels, Sand, Molasse und dergleichen, als Speichermasse während der Sommerzeit mit Abfallenergie aufheizt, um die so akkumulierte Wärme im Winter dem Speicher zu entnehmen und dem Verbraucher zuzuführen. Die

Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, besitzt das Recht zur Ausführung und zum Verkauf solcher Anlagen, die im In- und Ausland zum Patent angemeldet sind. Der sogenannte Geländespeicher nützt die physikalischen Eigenschaften des trockenen Geländes aus. Diese bewirken, dass ein solcher Speicher nur zum geringsten Teil künstlich isoliert werden muss. Es handelt sich hiebei nicht um eine fertig umrissene Maschine oder Anlage, sondern um eine Kombination einer elektrischen Wärmeerzeugung und Wärmezufuhr ins Gelände mit einer geeigneten Wärmeentnahmevorrichtung in Verbindung mit dem jeweiligen Gelände, beziehungsweise seinen geologischen Eigenschaften. Es leuchtet ein, dass bei einer solchen Verwendung von Sommerabfallenergie zu Heizzwekken im Winter die Konkurrenzfähigkeit der elektrischen Energie in bezug auf den Preis gegenüber den eingeführten Brennstoffen erheblich gehoben werden kann, da zu erwarten ist, dass diese Abfallenergie zu Preisen abgegeben werden kann, die einen Vergleich mit den Kohlenpreisen aushalten.

Der dringende und zweckmässige Ausbau weiterer Wasserkräfte wird dadurch keineswegs berührt. Mit dem Geländespeicher könnte aber wenigstens ein Teil der heute fehlenden Winterelektrowärme geliefert werden. Zudem wird es unmöglich sein, Wasserkraftwerke zu erstellen, die nur Winterenergie liefern. Die Sommerabfallenergie wird sich demnach noch stark vermehren und kann durch den Geländespeicher in wirtschaftlicher Art dem Wärmeverbrauch zugeführt werden.

Der Runte-Fael-Geländespeicher

Gegenüber anderen Vorschlägen bringt der Geländespeicher Runte-Fael eine Lösung, bei der die Speicherkosten für Grossanlagen, einschliesslich Verluste und Amortisation der Anlage, aller Voraussicht nach unter einen Rappen pro Kilowattstunde sinken. Solche Anlagen sind volkswirtschaftlich sowohl für die Inlandenergieversorgung als auch für den Export von Interesse. Ganz besonders sind sie für die Stadt Zürich von Bedeutung, da sie einerseits an Kraftwerken mit überschüssiger Sommerenergie massgebend beteiligt ist und anderseits grosse Wärmemengen für die Heizung, besonders ihrer öffentlichen Gebäude, benötigt.

Die Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft interessierte sich für den Runte-Faelspeicher. Sie unternahm Vorversuche im Laboratorium an einem kleinen Speicher. Die von Ingenieur E. Runte mathematisch abgeleiteten Folgerungen wurden an einer kleinen, in Form eines würfelförmigen Sandkastens eingerichteten Versuchsanlage praktisch nachgeprüft. Die Messungen bestätigten, dass sich das Temperaturfeld tatsächlich gemäss den rechnerischen Untersuchungen einstellt.

Die theoretischen Grundlagen wurden jedoch nicht nur durch diesen bescheidenen Versuch, sondern in grossem Ausmasse auch durch vereinzelte, wenig bekannte Erfahrungen erhärtet. So wurde während des Krieges in unterirdischen Bauten festgestellt, dass zur Dauerheizung solcher Räume viel weniger Wärme nötig ist, als man normalerweise rechnet. Aehnliche Zahlen wurden in einem Versuchsstollen bei der Bestimmung der Wärmeabfuhr von Granitfels festgestellt.

Die bisherigen Messungen, die teilweise für andere Zwecke erfolgten, wurden noch nicht unter diesen physikalischen Erkenntnissen vorgenommen, und auch der in bescheidenem Rahmen gehaltene Vorversuch gestattete keine umfassende Untersuchung des Wärmeflusses und der Wärmeverluste. Deshalb sollte eine betriebsmässige Versuchsanlage in einem geeigneten, von Wasseradern freien Gelände erstellt werden.

Der Beauftragte für Arbeitsbeschaffung der Stadt Zürich arbeitete aus diesem Grunde gemeinsam mit der Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, und Ingenieur E. Runte ein Projekt für einen Wärmespeicher beim Schulhaus Buhn aus.

Der unterirdische Teil dieser Versuchsanlage ist derart dimensioniert, dass er unverändert für die Heizung des Schulhauses verwendet werden kann. Die elektrischen und wärmetechnischen Installationen über Tag sind zunächst für die Versuchsanlage bemessen und müssen ergänzt werden, sobald die Heizungsanlage des Schulhauses an den Wärmespeicher angeschlossen wird.

Der von Ingenieur E. Runte entwickelte Geländespeicher arbeitet wie folgt:

Ein elektrischer Lufterhitzer erhitzt im Sommer mit elektrischem Strom eine bestimmte Luftmenge, die durch Kanäle in den Boden geleitet wird. Die Luft gibt dort ihre Wärme ab und erhitzt den als Speichermasse dienenden Boden bis auf 800°. Im Winter wird kalte Luft in die Kanäle gepumpt und dort erhitzt. Sie transportiert die Wärme zu einem Wärmeaustauscher, der das Wasser der Zentralheizung erwärmt.

Der Speicherkern wird bis auf 800° erwärmt, ohne dass eine unerwünscht rasche Wärmeabwanderung eintritt. Da sich diese mit fortschreitender Zeit stark verzögert, ist kein allseitiger Wärmeschutz notwendig.

Die Versuchsanlage soll vorerst im Kreislauf von drei Monaten betrieben werden. Nach Abschluss der Versuche und nach dem Ausbau des maschinellen Teiles wird die Anlage im Jahreskreislauf mit einer nutzbaren Speicherleistung von 700 000 Kilowattstunden arbeiten. Diese Energie erlaubt eine Ersparnis von 140 t Importkohle.

Die Kosten der Anlage.

Die Kosten dieser Versuchsanlage stellen sich auf Grund des Voranschlages des Beauftragten für Arbeitsbeschaffung für den baulichen Teil und der Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft für den elektrischen und wärmetechnischen Teil wie folgt:

I. Baulicher Teil:	Fr.	140 000.—
II. Lufterhitzer, Motor für das Gebläse, elektrische Installationsarbeiten	„	24 200.—
III. Wärmetechnische Installationen	„	25 000.—
IV. Messinstrumente	„	10 000.—
V. Verschiedenes	„	12 800.—
	Fr.	212 000.—

Der Kapitalwert der Versuchsanlage setzt sich wie folgt zusammen:

Der bauliche Teil der Versuchsanlage genügt für eine Nutzleistung von 700 000 kWh. Der maschinelle Teil muss ergänzt werden, wofür die Kosten auf Fr. 45 000.— veranschlagt sind. Diese gespeicherte Energie ersetzt für die Schulhausheizung eine Kohlenmenge von 140 t. Bei einem Kohlenpreis von Fr. 110.— pro Tonne betragen die Kosten der äquivalenten Kohlenmenge 140 × 110 = Fr. 15 400.—. Bei einer Nutzwirkung des Speichers von 75 % erfordert der Wärmespeicher zur Aufladung

$$\frac{700\,000}{0{,}75} = 935\,000 \text{ kWh.}$$

	Fr.
Die Kosten für die elektrische Energie betragen bei einem Preise von 0,5 Rappen pro Kilowattstunde überschüssigen Sommerstromes 0,005 × 935,000 = rund	4 700
Für Verzinsung und Amortisation stehen deshalb jährlich zur Verfügung Fr. 15 400 — Fr. 4 700 =	10 700
Als Zins werden 4 % pro Jahr in Rechnung gestellt. Verzinsung und Amortisation des baulichen Teiles auf 40 Jahre erfordern also 0,0507 × Fr. 140 000 = rund	7 100
Für die Verzinsung und Amortisation des maschinellen Teiles auf 12 Jahre stehen noch zur Verfügung Fr. 10 700 — Fr. 7 100 =	3 600
entsprechend einem Kapital von $\frac{3600}{0{,}107}$ = rund	33 700

Die Baukosten für die definitive Anlage betragen Fr. 212 000 + Fr. 45 000 = 257 000.

Davon können amortisiert und verzinst werden Fr. 140 000 + Fr. 33 700 = Fr. 173 700

Der Betrag, der nicht verzinst und amortisiert werden muss, beträgt für die definitive Anlage Fr. 257 000 — Fr. 173 700 = 83 300

Der abzuschreibende Betrag erhöht sich um Fr. 20 300.—, beziehungsweise Fr. 28 500.—, wenn nur 500 000kWh Abfallenergie zu 0,5 Rp. erhältlich wären und für den Rest 1 Rp., bzw.1,2 Rp. pro Kilowattstunde bezahlt werden müsste.

Der bauliche Teil wird beim Anschluss des Schulhauses Buhn voll der Baurechnung belastet werden können, während die übrigen Installationen, insbesondere für Messungen beim Versuch, die des Versuches wegen über dem Boden erstellt werden müssten, zu entfernen sind.

Dazu ist zu bemerken, dass der Nettoüberschuss einer Grossanlage nach Abzug der Kosten für Amortisation und Verzinsung in einem Jahr nach eingehenden Berechnungen den Betrag von Fr. 72 000.— erreichen sollte. Die Verlustgefahr, die jeder Versuch in sich birgt, lässt sich also in diesem Fall auch bei rein kaufmännischer Rechnung rechtfertigen.

Bis heute besteht noch keine fabrikationsreife Erfindung, da ausser den mathematischen Grundlagen und verschiedenen praktischen Erfahrungen allgemeiner Natur lediglich die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche der Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft in Winterthur vorliegen. Diese grössere Versuchsanlage stellt demnach einen Teil einer Forschungsarbeit dar. Die Bedeutung der Erfindung für die schweizerische Elektrizitätswirtschaft rechtfertigt eine Subventionierung aus Arbeitsbeschaffungskrediten. Das Arbeitsamt der Stadt Zürich sucht vom Bund und Kanton die entsprechenden Beiträge nach.

Tarife

Nochmals Herabsetzung der Tarife beim EWZ

Die Frage der Herabsetzung des Hochtarifs beim EWZ, über die wir in unserer Nr. 12, 1945, berichtet haben, ist im Februar vor dem Zürcher Gemeinderat behandelt worden. Die ganze Angelegenheit wurde nun dort, nicht zuletzt im Hinblick auf die Gemeinderatswahlen, auf eine politische Ebene verschoben. Die Linke stellte sich nämlich auf den Standpunkt, dass eine Herabsetzung des Tarifs den «breiten Massen» mehr nütze als beispielsweise die Steuerreduktion. Wie wir schon mitteilten, beantragte der Stadtrat eine Herabsetzung des Hochtarifs von 45 auf 40 Rappen pro kWh. Bei der Debatte im Gemeinderat erklärte nun der Vorstand der industriellen Betriebe, Stadtrat Baumann, die 45 Rappen pro kWh seien ein Wucherpreis, und er hätte gerne den Antrag gestellt, noch weiter hinunter zu gehen. Diese erstaunliche Feststellung, die wahrscheinlich besser unterblieben wäre, führte dazu, dass der Gemeinderat zur Auffassung kam, dass unter