

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73 (1955)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Neuartige Wasserleitung aus Gummi  
**Autor:** Saxer, Alfred  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-61880>

### **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:** 30.12.2024

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

kannt, dass gerade die Braunkohlenschlacke sich für den Kehrichtfeuerungsbetrieb gar nicht eignet. Aus diesem Grunde haben in Deutschland alle Kehrichtverbrennungsanlagen bis auf diejenige in Hamburg, wo im Haushalt hauptsächlich Steinkohle verfeuert wird, den Betrieb eingestellt. Wie dieser Schlackenfall gegen Schluss der Ersatzbrennstoffperiode anstieg, zeigt die Spitze im Jahre 1946/47.

Aus Bild 3 ist auch zu entnehmen, dass heute aus einer Tonne Kehricht rund 700 000 kcal Wärme erzeugt werden und dass die jährliche Wärmeproduktion 25 Mrd kcal beträgt. Die Spitzenwerte in den Jahren 1947 und 1948 zeigen den zeitweiligen Erfolg einer besonders sorgfältigen Betriebsführung, die angeordnet wurde, um das Personal in der Handhabung verschiedener Brennstoffe zu üben. Auf die Dauer kann der Kehrichtverwertungs-Betrieb nicht ausschliesslich auf eine möglichst hohe thermische Ausnutzung des Kehrichts ausgerichtet werden. Vielmehr müssen die Betriebszeiten, die Beseitigung des täglich anfallenden Materials und die Belastungen aus organisatorischen Gründen den oft vorkommenden ungünstigen Verhältnissen angepasst werden. Im Jahre 1951 konnten Lagerrückstände einer Brikettfabrik, bestehend aus Lignit, Walliser Kohlen u. a. übernommen werden. Dies zeigt sich in einer Leistungs- und Ausnutzungsspitze.

Da eine Tonne Koks bei einem Wirkungsgrad in der Zentralheizung mit etwa 60 % verfeuert wird, entspricht diese Wärmemenge jährlich 6000 t Koks. Ist der Kokspreis bekannt, so lässt sich die durch den Betrieb einer Kehrichtverbrennungsanlage zu erzielende Brennstoffeinsparung berechnen. Dieser Einsparung stehen die Ausgaben der aus 16 Mann bestehenden Belegschaft, die Stromkosten (benötigt werden 27,5 kWh/Mio kcal), die Wasserkosten (Verbrauch 8,5 m<sup>3</sup>/Mio kcal), die Reparatur- und übrigen Kosten (rd. 7 Fr./Mio kcal) gegenüber.

Muss mit einer Amortisation der Anlage gerechnet werden, so müssen die heutigen Anlagekosten, welche 1941/43 4,2 Mio Fr. betragen, bekannt sein. Obwohl die Baukosten seit damals auf das Doppelte gestiegen sind, dürfte es doch möglich sein, auf Grund der Erfahrungen eine, bei gleicher Leistung nicht in demselben Masse im Preis gestiegene Anlage zu erstellen. Angaben darüber zu machen, ist aber erst möglich auf Grund von genauen Untersuchungen, welche alle

die eingangs erwähnten, den Bau einer Kehrichtverwertungsanlage beeinflussenden Faktoren, berücksichtigt.

In SBZ 1951, Nr. 14, hat Dipl. Ing. R. Tanner die neue Kehrichtverbrennungsanlage der Stadt Bern beschrieben und in Zeichnungen dargestellt, die gegenüber derjenigen von Basel, neben verschiedenen Vorteilen, eine wesentliche Verringerung der Ausmasse und der Erstellungskosten aufweist. Auf Grund der Erfahrungen mit der Basler Anlage wurde eine andere Ausführung entwickelt, deren Ausmasse gegenüber Bern noch weiter verkleinert werden konnten. Sie ist auf Bild 4 dargestellt, das im gleichen Masstab wie Bild 2 und die Bilder der Berner Anlage wiedergegeben ist. Hier ragt der schmälere als die Trockenkammer ausgebildete Einfüllschacht in diese hinein und dient als Trocknungsschacht. Eine ähnliche Anordnung wird bei Braunkohlenfeuerungen verwendet. Der Raum unter dem als wassergekühlter Vorschubrost ausgebildeten Trocknungsrost bildet eine Vergrößerung des Feuerraumes. In einem Röhrenbündel wird der aus der Ausbrandtrommel austretende heisse Gasteilstrom so abgekühlt, dass die Rauchgasklappe hinter dem Bündel angeordnet werden kann. Auf diese Weise wird es möglich, den Gasdurchfluss durch den Verbrennungssofen entsprechend dem Feuchtigkeitsgehalt des Brennstoffes zu regulieren. Die auf Bild 5 des Aufsatzes von Ing. Tanner zum Grössenvergleich herangezogenen Hauptdimensionen sind in Bild 4 ebenfalls eingetragen. Die Breite beträgt 11,6 m.

Bei diesen Neukonstruktionen, ob sie die Ausbrandtrommel oder den Schlackengenerator verwenden, ist die *rückkehrende Flamme* verwendet worden, deren Notwendigkeit bei der Basler Anlage schon früh erkannt wurde und die im Dampfkesselbau schon seit einiger Zeit angewendet wird. Durch deren Flammenrückstrahlung wird die Zündung des Kehrichts verbessert und die Rostleistung gesteigert. Wie wir dies behelfsmässig und noch recht unvollständig erreichen, habe ich schon angeführt. Bei der Kehrichtverbrennung muss aber die Intensität der Rückstrahlung auf die Kehrichtschicht, wie wir dies bei der Zusatzfeuerung erläutert haben, regulierbar sein. Aus dieser Notwendigkeit heraus wurde beim neuen Vorschlag die Ausbrandtrommel in verkürzter Ausführung beibehalten, jedoch dafür gesorgt, dass der durch sie austretende Teilstrom der heissen Feuer-gase geregelt werden kann.

Adresse des Verfassers: Dipl. Ing. Robert Palm, Militärstr. 44, Basel

## Neuartige Wasserleitung aus Gummi

Von Alfred Saxer, Fabrikinspektor, St. Gallen

DK 621.643.33

Kunstseidenfabriken sind Industrie-Unternehmungen, welche einen sehr grossen Wasserverbrauch aufweisen. Die Zuleitung des frischen Brauchwassers bietet in der Regel keine allzu grossen Schwierigkeiten. Bedeutend mehr Sorgen kann aber die Ableitung des Abwassers verursachen. In den schon lange bestehenden Konzessionen zur Entnahme des Brauchwassers oder in denjenigen zur Ableitung und Einleitung des Abwassers in Wasserläufe oder Seen sind natürlich die entsprechenden Vorschriften zur möglichsten Reinhaltung der Gewässer enthalten. Trotzdem ist es Aufgabe der zuständigen Behörden, alles zu unternehmen, damit auch beim Eintreten unvorhergesehener Ereignisse keine Schädigungen entstehen.

Die entsprechenden Sicherheitsmassnahmen mussten angeordnet werden, als sich vor einiger Zeit für die Kunstseidenfabrik Feldmühle AG. in Rorschach die Notwendigkeit ergab, eine zweite Abwasserleitung zu erstellen. Die Ausführung erfolgte im vergangenen Jahre. Die neue Abwasserleitung führt zunächst vom komplizierten Kanal- und Schachtsystem der Fabrik über rd. 1 km als Landleitung zum Bodensee. Je nach den Gefällsverhältnissen besteht dieser Teil aus Steinzeug-Röhren von 400, 450 und 500 mm Lichtweite. Die Röhren sind in Beton verlegt. Teilweise mussten die Leitungsröhren in eigentliche Leitungs-Kanäle gelegt werden.

Ein schwierigeres Problem hatte der Bauherr bei der Errichtung des zweiten Teils der ganzen Anlage, nämlich der See-Leitung, zu lösen. Da in nicht allzu grosser Entfernung

vom Einlauf des Abwassers der Feldmühle die Trinkwasser-Entnahmestelle des Wasserwerkes «Riet»-Goldach der Stadt St. Gallen liegt, musste alles vorgekehrt werden, um eine mögliche Beeinträchtigung dieser lebenswichtigen Anlage zu verhindern. Genaue Aufnahmen des Seegrundes ergaben, dass sich in ihm eine tobeltartige Vertiefung vorfindet. Um eine möglichst rasche und gründliche Vermischung des Abwassers mit dem Seewasser zu erreichen, wurde eine Auslauftiefe von 50 m unter dem normalen Wasserspiegel in Aussicht genommen. Aus den beiden soeben genannten Tatsachen ergab sich eine Länge der Seeleitung von etwa 500 m. Ein entsprechender Beschluss des Regierungsrates schrieb die Lage der Ausfluss-Oeffnung der Seeleitung genau vor. Ausserdem wurde neben andern Auflagen verlangt, dass die Abwasserleitung im See aus Material zu erstellen und so zu unterhalten sei, dass sie auf der ganzen Länge dicht bleibt und jeder Austritt von Abwasser längs der Leitung ausgeschlossen sei.

Unter diesen strengen Vorschriften war es nicht einfach, die Wahl des richtigen Materials zu treffen. Holz schied wegen der Länge der Leitung und deren tiefer Lage aus. Erfahrungsgemäss wäre eine Holzleitung auch einem grossen Verschleiss ausgesetzt. Eine Leitung aus Metall schied aus ähnlichen Gründen ebenfalls aus. Neben den rein technischen Überlegungen wegen Verlegung und Unterhalt spielt natürlich für das Unternehmen auch die wirtschaftliche Seite einer an sich unproduktiven Anlage eine Rolle. Auf der Suche nach dem geeigneten Material, das allen behördlich gestellten

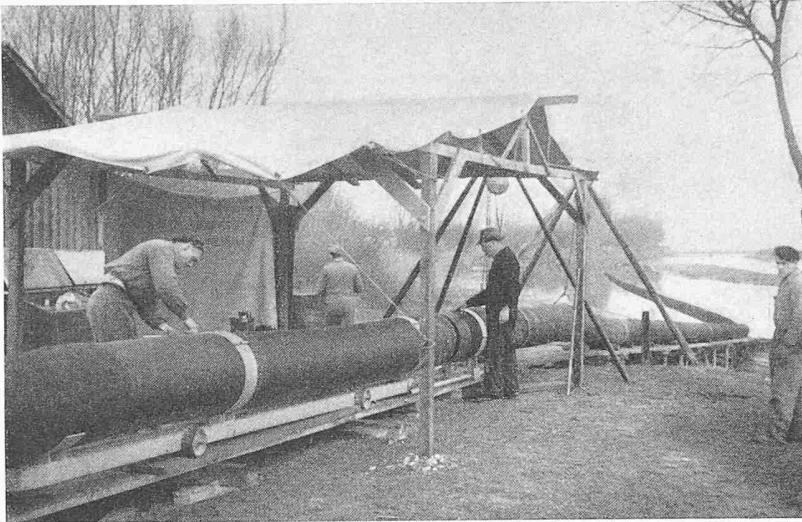
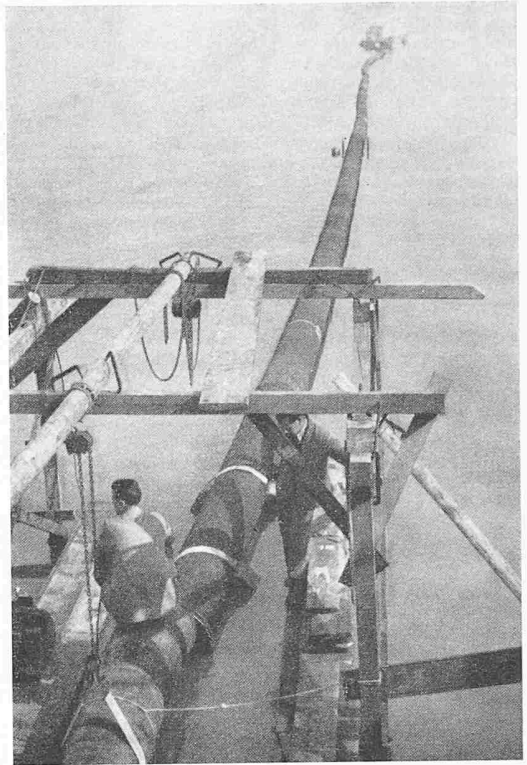


Bild 1. Die einzelnen Teilstücke werden zusammengesetzt und vulkanisiert. Die Leitung schwimmt auf dem Wasser des Alten Rheins

Bild 2 (rechts). Die Seeleitung von 500 m Länge und 50 cm  $\phi$  beim Anschluss an die Landleitung und vor der Versenkung auf den Seegrund



Anforderungen gerecht werden könnte, entschied sich die Feldmühle AG. für die Erstellung einer *Gummi-Leitung* von 500 m Länge und einer lichten Weite von 500 mm, welche von der Firma Dätwyler AG., Schweizerische Draht-, Kabel- und Gummiwerke in Altdorf, erstellt worden ist.

Die ganze Abwasserleitung ist zusammengesetzt aus Einzelschläuchen von 6 m Länge. Diese bestehen aus Naturgummi, der gegen aggressive Flüssigkeiten ausserordentlich widerstandsfähig ist, gummierten Textileinlagen und einem Deckblatt, das die darunter liegenden Materialien gegen äussere Einflüsse mechanischer und chemischer Art schützt. Um diesem sehr respektablen «Gummischlauch» die notwendige Eigenstabilität sowie die nötige Widerstandsfähigkeit gegen Saug- und Druckwirkung zu geben, wurde eine verdeckte Eisendrahtspirale eingebaut. Die Stirnseiten der einzelnen Schlauchteile sind so beschaffen, dass das Material auch hier gegen Verderbnis geschützt ist. Die einzelnen Schlauchteile wurden am Ufer des Alten Rheins zusammenvulkanisiert. Die so entstandene Leitung hat man dann als Ganzes über eine Rampe in den Flusslauf geschoben und dort einer Dichtheitsprüfung unterzogen. Anschliessend ist sie dann an einem Motorboot vertäut und aus dem Alten Rhein hinaus über den offenen See nach Rorschach gezogen worden. Auf der Verlegungsstrecke sorgten verankerte Flosse dafür, das Abtreiben der «Riesenschlange» zu verhindern. Am Ufer erfolgte das Anmontieren der Seeleitung an die Landleitung mit besondern Metallflanschen. Mit sehr starken Seilwinden auf dem äussersten Floss wurde der Schlauch in die Gerade gestreckt. Am Auslaufende legte man die Abwasserleitung in einen eigens konstruierten Korb, so dass sie dauernd in geeigneter Höhe über dem Seegrund liegt. Die Versenkung auf den Seegrund erfolgte alsdann in der Weise, dass von der Landseite her Wasser in den Gummischlauch gepumpt wurde, worauf dieser nach und nach von der Seeoberfläche verschwand und sich allmählich bis auf die Tiefe von 50 m auf dem Seegrund niederlegte. Zur absoluten Sicherung ihrer Lage wurden später über die Gummileitung auf ihrer ganzen Länge in bestimmten Abständen besondere Beton-Formstücke gelegt.

Die Schlauchleitung war insbesondere beim Absenken auf den Seegrund grossen Längs- und Biegeeffekten ausgesetzt. Sie hat diesen bedeutenden Anforderungen dank ihrer Flexibilität und ihrer hohen Sicherheit gegen Bruch einwandfrei entsprochen. Nachdem durch Prüfungsatteste dargetan ist, dass das Material den strengen behördlichen Vorschriften entspricht, dürften sich Verwendungsmöglichkeiten verschiedenster Art eröffnen.

Adresse des Verfassers: Alfred Saxer, Fabrikinspektor, Oberer Graben 36, St. Gallen.

## MITTEILUNGEN

**Eidg. Technische Hochschule.** Die Professoren Dr. J. Egger und Dr. Heinz Hopf haben in Göttingen die Gauss-Weber-Medaille erhalten, Prof. Dr. M. Strutt ist korresp. Mitglied der Braunschweigischen wissenschaftlichen Akademie und Prof. Dr. H. Hofmann Ehrenmitglied des Zentralvereins der Architekten Oesterreichs geworden. — Die ETH hat im zweiten Halbjahr 1954 den nachstehend genannten Studierenden auf Grund der abgelegten Prüfungen das *Diplom* erteilt:

**Architekten:** Bally Thomas, von Basel. Baumann Rodolphe, von Elay BE. Bereuter Ferdinand, von Zürich. Beringer Frl. Ruth, von Waltalingen ZH. Bernasconi Frl. Lina, von Torricella-Taverne TI. Bürgi Walter, von Magden AG. Carloni Giovanni Battista, von Rovio TI. Clémin Andreas, von Ligerz BE. Crolla Guy, luxemburgischer Staatsangehöriger. Eglin Adrian, von Riehen BS und Känerkinden BL. Eichhorn Andreas, von Basel. Fuhrmann Hans Ulrich, von Oeschenbach EE. Funk Marc, von Baden AG. von Gastel Frl. Elsi, holländische Staatsangehörige. Heid Fortunat, von Seewis i. P. GR. Henry Jacques, von Dampreux BE. Huber Alex, von Wohlenschwil AG. Jeppesen Knut, von Reinach BL. Leuthold Hansrudolf, von Zürich. Morf Max, von Wangen ZH. Mühlemann Max, von Grasswil BE. Müller Hans, von Horgen ZH und Niederbipp BE. Pythoud René, von Albeuve FR. Reinhart Frank, von Winterthur. Reutter-Brunner Frau Elisabeth, von Schaffhausen. Schärli Otto, von Luzern und Roggiswil LU. Schildknecht Beat, von Gossau SG. Schmid Robert, von Oberhelfenschwil SG. Stalder Frl. Yvonne, von Zollikon ZH und Lützelflüh BE. Streiff Ernst, von Glarus. Stucki Frl. Heidi, von Hinwil ZH. Trueb Jost, von Basel. Vicini Peppino, von Bern. Weiss Hans, von Weisslingen ZH. Wenger-Dellberg, Frau Heidi, von Reinach BL. Werfeli Ulrich, von Zürich.

**Bauingenieure:** Aass Hjalmar, norwegischer Staatsangehöriger. Bacher Ernst, von Basel. Basler Ernst, von Thalheim ZH. Basler Konrad, von Thalheim ZH. Baumann Carlos, von Zürich und Wädenswil ZH. Berchten Anton, von Basel. Bosshart Walter, von Oberwangen-Fischingen TG. Derrer Walter, von Zürich. Devres Mehmet, türkischer Staatsangehöriger. Dür Hans Peter, von Burgdorf BE. Erne Alfred, von Leuggern AG. Etter Martin, von Birwinken TG und Donzhausen TG. Fanzum Christian, von Tarasp GR. Fässler Albin, von Unteriberg SZ. Frei Felix, von Härkingen SO. Frey Peter, von Glattfelden ZH. Gubler Hannes, von Zürich und Aawangen TG. Hächler Rudolf, von Lenzburg AG. Hackel Kurt, estländischer Staatsangehöriger. Hafel Rolf Mario, von Zürich. Hoessly Christian, von Aander GR. Hofmann Ernst, von Bertschikon ZH. Holien Knut, norwegischer Staatsangehöriger. Jeanneret Jean-Robert, von Le Locle, Les Ponts-de-Martel und La Chaux-du-Milieu NE. Joris Fernand, luxemburgischer Staatsangehöriger. Kägi Ralph, von Zürich. Keller Werner, von Schleithem SH. Keller Werner, von Hugelshofen TG und Dotnach TG. Kennel Werner, von Arth SZ. Khoylou Sadegue iranischer St. Klossner Bernd, von Diemtigen BE. König Leopold, österreichischer St. Kugler Karl, von Egnach TG und Bern. Leuthard Laurenz, von Merenschwand AG. Linder Adolfo, von Brienz BE. Löffler Heinz, von St. Gallen. von Mandach Franz, von Schaffhausen. Montorfani Arnaldo, von Lugano TI. Näf Felix, von Rütli ZH. Nicolet Roger, von Landeron-Combes NE. Perreten Roger, von Saanen BE. Peter Wer-