

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 36 (1945)  
**Heft:** 22

**Artikel:** Die Verwendung von Gas für industrielle Zwecke  
**Autor:** Härry, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056519>

### **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:** 05.02.2025

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

Vollausbau wird mit einem jährlichen Energieverbrauch von 2 250 Mill. kWh (ca. 300 000 kW max. Leistung) gerechnet, der durch die Kraftwerke Boulder-Bullshead und Parker über eine 230-kV-Leitung gedeckt wird. Die Baukosten betragen ca. 220 Mill. \$.

Kurz vor der mexikanischen Grenze wird der Colorado ein viertes Mal durch den *Imperial-Dam* um 7,6 m aufgestaut (Fig. 28). Dieser besteht aus einem mittleren festen Ueberfall von 365 m Länge. Auf der kalifornischen Seite setzt sich ein durch 4 Roll-



Fig. 28.

Imperial Dam mit Absetzbecken für den All American Canal

schützen von  $23 \times 7$  m abschliessbares Vorbassin rechtwinklig an, von dem aus eine Wassermenge von  $335 \text{ m}^3/\text{s}$  in 3 grosse Absetzbecken von je  $180 \times 250$  m Fläche abgeleitet wird, wo sie in 21 Minuten Durchflusszeit 80 % ihres Schlammgehaltes abgibt. Dieser ergibt die respektable Menge von 70 000 t im Tag. Mit 24 rotierenden Kratzern von 38 m Flügeldurch-

messer kann diese wieder entfernt und abgeschlemmt werden.

Der anschliessende *All-American-Canal* von 130 km Länge ist zum grössten Teil nur ausgebagert und weist bei 48,5 m unterer Breite und 6 m Wassertiefe einen freien Wasserspiegel von über 100 m auf. Zur Abdichtung wird vorläufig die Entschlammungsanlage nicht benützt, damit sich der Lehmgehalt auf dem Kanalbett niederschlägt. Seine Fortsetzung bildet der 210 km lange Coachella-Kanal, welcher die Depression der Salton-Sea bewässert. Die Gefällsdifferenz gestattet zudem noch die Erzeugung von 46 000 kW, während ein weiteres Werk von 42 000 kW durch Wasserrückgabe an den Colorado erstellt werden kann. Trotz nur 75 mm jährlichen Regenfalles wurde hier mit der Bewässerung eines der fruchtbarsten Gebiete von vorläufig  $2\,000 \text{ km}^2$  geschaffen, wobei die Anbaufläche aber noch auf  $6\,000 \text{ km}^2$  ausgedehnt werden kann.

Auf der Arizonaseite des Imperial-Dams werden über eine kleinere Entsandungsanlage  $56 \text{ m}^3/\text{s}$  abgezweigt, um zur Bewässerung von  $2\,000 \text{ km}^2$  im Gila-tal zu dienen, wozu die Wassermenge in verschiedenen Pumpwerken hochgepumpt werden muss.

Der Bau des Imperial-Dammes bereitete beträchtliche Schwierigkeiten, da der gewachsene Fels unter der Schuttdecke nicht erreicht werden konnte. Die gesamten Anlagen ruhen daher auf eingerammten Holz- und Betonpfählen. Auch als Spundwände zum Abdichten wurden z. T. Holzwände verwendet, die den Angriffen des alkalischen Erdreiches besser widerstehen. Die Gesamtkosten des Projektes werden auf 65 Mill. \$ berechnet.

Adresse des Autors:

W. Howald, dipl. Ing., Lavaterstr. 54, Zürich.

## Die Verwendung von Gas für industrielle Zwecke

Von A. Härry, Zürich

662.76

An der öffentlichen Diskussionsversammlung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes «Wasserkraft und Kohle» vom 10. März 1945<sup>1)</sup> haben wir auf die Möglichkeit hingewiesen, das Gas der Gaswerke für chemische Zwecke oder zur Wärmeerzeugung in kalorischen Kraftwerken, insbesondere in Heizkraftwerken, zu verwenden. Eine solche Verwendung geht von folgenden Voraussetzungen aus: Es ist wahrscheinlich, dass die Gaswerke nach Eintritt normaler Verhältnisse nicht mehr oder erst nach längerer Zeit ihr früheres Produktionsvolumen erreichen werden und daher schlecht ausgenutzt sind. Es ist ferner zu erwarten, dass infolge der geänderten Verhältnisse die Verwendung von Gas im Haushalt keine starke Zunahme mehr erfahren oder stationär bleiben wird. Unter solchen Voraussetzungen ist es wichtig, zu prüfen, wie das Gas anderweitig zu industriellen Zwecken verwendet, die Wirtschaftlichkeit der Gaswerke erhalten und damit

die Kohlenveredelungsindustrie in bisherigem Umfang gesichert werden kann. Das Problem der chemischen Verwendung des Gases (Gaszerlegung) ist durch ein vom Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband eingeholtes Gutachten untersucht worden und Gegenstand der Prüfung der zuständigen interessierten Kreise. Als zweite Lösung käme wie oben erwähnt die Verwendung des Gases in kalorischen Kraftwerken, insbesondere in Heizkraftwerken, in Frage. Bei diesem Problem ist die Tatsache von besonderer Bedeutung, dass auch die Gaswerke in gewissen Grenzen kapitalintensive Betriebe sind und sich daher die Probleme der Festkosten und zusätzlichen Kosten geltend machen. Man kann sich vorstellen, dass der normale Kohlendurchsatz eines Gaswerkes, bei dem die festen und beweglichen Kosten durch die Einnahmen des Gaswerkes aus der normalen Verwendung des Gases in Haushalt und Industrie gedeckt sind, im Rahmen der Leistungsfähigkeit der bestehenden Anlagen erhöht und das mehr erzeugte Gas einem kalorischen Kraftwerk in

<sup>1)</sup> Bulletin SEV, 1945, Nr. 6, S. 174.

Wasser- und Energiewirtschaft, 1945, Nr. 4/5, S. 48.

der Nähe des Gaswerkes zugeführt wird. Die Verteilungskosten fallen in einem solchen Falle weg, die festen Kosten, insbesondere die Kapitalzinsen und normalen Abschreibungen müssen diesem zusätzlich erzeugten Gas nicht mehr belastet werden, die Kosten für die zusätzliche Gasproduktion setzen sich dann noch aus den erhöhten Aufwendungen für Betrieb, Unterhalt und Abnutzung zusammen. Dabei spielt der Umstand eine wichtige Rolle, dass die Kohlenkosten durch die Verwertung der Nebenprodukte Koks, Teer, Ammoniak, Benzol usw., bis zu 90 und mehr Prozent gedeckt werden. Es gibt Fälle wo diese Einnahmen die Kohlenkosten übertreffen. Damit werden die Produktionskosten der Gaswerke in weitgehendem Masse von den Kohlenkosten unabhängig. Es liegt auf der Hand, dass für solche Gasverwendungen nur grössere Kraftwerke in Frage kommen, wobei zu beachten ist, dass von den bestehenden 76 schweizerischen Gaswerken 16 grössere

Werke etwa 80 Prozent des gesamten Steinkohlenverbrauchs der Gaswerke verarbeiten, die übrigen 60 kleineren Werke die verbleibenden 20 Prozent. Auf Veranlassung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes ist die noch wenig abgeklärte Frage der Selbstkosten des Gases ab Gaswerk untersucht worden, und es hat sich gezeigt, dass sich unter Umständen interessante Möglichkeiten für die Verwendung von Gas in den kalorischen Kraftwerken ergeben können. Diese Fragen sind nicht nur im Hinblick auf die Kohlenveredelung wichtig, sie haben auch eine grosse Bedeutung für die Beschaffung von elektrischer Energie im Winter und zur Deckung der Belastungsspitzen. Die technischen und wirtschaftlichen Untersuchungen der Industrie in Verbindung mit grösseren Gaswerken sind im Gange und man wird ihre Ergebnisse abwarten müssen.

Adresse des Autors:

Dr. nat. oec. A. Härry, Ingenieur, Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die letzte Elektrifikationsetappe der SBB

621.331 : 625.1(494)

Die Schweizerischen Bundesbahnen haben sich entschlossen, ihre sämtlichen gegenwärtig noch mit Dampf betriebenen Linien zu elektrifizieren, nachdem mit dem Abschluss der bereits in Angriff genommenen Elektrifizierungsarbeiten im kommenden Jahr der elektrische Betrieb 2612 km und damit 90 Prozent des gesamten Netzes der SBB umfassen wird. Es bleiben dann nur noch 282 km mit Dampftraktion. Davon sind 26 km auf kleinere Strecken von den Grenzstationen bis an die Grenze verteilt, die durch ausländische Verwaltungen betrieben werden und vorderhand für die Elektrifikation nicht in Frage kommen. Die übrigbleibenden 256 km setzen sich aus zehn im ganzen Netz verstreuten Strecken zusammen. Es handelt sich nach Kreisen und in der Reihenfolge der beabsichtigten Elektrifikationen geordnet um folgende Strecken:

**Kreis I:** 1. Palézieux-Payerne-Fryburg, Länge 59,9 km, Kostenvoranschlag rund 5,5 Millionen Fr.; 2. St-Maurice - Bouvet - St-Gingolph, Länge 27 km, Kosten 3,5 Millionen Fr.; 3. Genf - La Plaine, Länge 14,5 km, Kosten 2,8 Millionen Fr.

**Kreis II:** 4. Zofingen - Suhr - Aarau und Suhr - Wettingen, Betriebslänge 50 km, Baukosten 4,84 Millionen Fr.; 5. Olten - Länfelingen - Sissach, Länge 16,5 km, Kosten 2,4 Millionen Fr.; 6. Cadenazzo - Ranzo - S. Abbondio, Betriebslänge 25 km, Kosten 1,7 Millionen Fr.; 7. Verbindungsbahn Basel, Geleislänge 15 km, Kosten 1,23 Millionen Fr.

**Kreis III:** 8. Winterthur - Bauma - Wald, Länge 40 km, Kosten 5,15 Millionen Fr.; 9. Winterthur - Etwilen, Betriebslänge 32 km, Kosten 3 Millionen Fr.; 10. Oberglatt - Niederweningen, Länge 12 km, Kosten 1,67 Millionen Fr.

Der Verwaltungsrat der SBB hat in seiner letzten Sitzung die für die Elektrifizierung dieser Strecken und für Abschreibungen nötigen Kredite von insgesamt 31 861 000 Fr. bewilligt. — Die Elektrifikationskosten sind höher als vor dem Kriege, jedoch bedeutend niedriger als die in der ersten Bauetappe, die 1928 abgeschlossen worden war. Um den Schwierigkeiten zur Beschaffung des nötigen Zements zu begegnen, haben die Bundesbahnen in Aussicht genommen, aus ihren Beständen eine entsprechende Menge *Kohlen für die Zementfabrikation* zur Verfügung zu stellen. Nötigenfalls werden die gleichen Massnahmen zur Einsparung von Eisen, Zement und Kupfer getroffen wie für die während des Krieges ausgeführten Elektrifikationen.

### Industrieheizung mit Grundwasser als Wärmequelle

621.577

Einer Veröffentlichung der Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G., Zürich, entnehmen wir:

Im Dezember 1943 wurde in den Bally Schuhfabriken in Schönenwerd eine Wärmepumpe in Betrieb genommen, die zum Heizen von Büro- und Fabrikationsräumen dient und mit Grundwasser arbeitet. Die Grundwasserverhältnisse waren in diesem Fall sehr günstig, da sich der Grundwasserstrom in einer Tiefe von wenig mehr als 1 m unter dem Fussboden des Maschinenraumes befindet. Die verfügbare Wassermenge reicht weit über den für den Betrieb der Anlage vorgesehenen Bedarf aus. Die Temperatur schwankt zwischen +12° C und +11,2° C. Bei diesen Verhältnissen ist es möglich, den Wärmeentzug unter verhältnismässig hohen Verdampfungstemperaturen (ca. +40° C) durchzuführen. Es ergeben sich demzufolge hohe spezifische Heizleistungen. Für die Wärmepumpe besonders günstig erwies sich ferner der Umstand, dass das elektrische Netz im Winter bisher verhältnismässig hohe Belastungsspitzen aufwies, die in der Hauptsache durch Beleuchtungsanlagen verursacht sind. Diese Spitzen sind nur kurzzeitig, so dass es ohne fühlbare Einschränkungen möglich ist, die Wärmepumpe während der Spitzenzeiten ausser Betrieb zu setzen; auf diese Weise konnte der Anschlusswert unverändert bleiben. Demzufolge kommt für die Berechnung des Strompreises nur die Konsumententaxe in Frage.

Das mit der Wärmepumpe zu versorgende Heiznetz weist eine grösste Heizleistung von 550 000 kcal/h bei ca. 80° C im Vorlauf und ca. 60° C im Rücklauf auf. Der jährliche Wärmebedarf beträgt  $630 \cdot 10^6$  kcal, was einem Kohlenverbrauch von 126 t entspricht.

Der erste Ausbau der Wärmepumpe erfolgte für eine nützliche Heizleistung von 215 000 kcal/h bei einer Vorlauftemperatur von 50° C und einer Rücklauftemperatur von ca. 42° C. Sie ist imstande, jährlich  $590 \cdot 10^6$  kcal oder rund 93 % des Gesamtwärmebedarfes zu decken, während die Zusatzheizung noch  $40 \cdot 10^6$  kcal zu übernehmen hat. Dank der vorteilhaften Verhältnisse, unter denen der Wärmeentzug aus dem Grundwasser erfolgt, ergibt sich die hohe spezifische Heizleistung von rund 4500 kcal/kWh, so dass der jährliche Energiebedarf nur 130 000 kWh beträgt. In dieser Zahl ist auch der Energiebedarf der Grundwasserpumpen eingeschlossen. Die für die ursprünglich durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen angenommene spezifische Heizleistung wurde durch Versuche bestätigt.

Rechnet man auf die Erstellungskosten für den Unterhalt mit einem Betrag von 1,5 % der gesamten Baukosten und setzt man den Kohlenpreis zu 160.— Fr./t an, so ergibt sich eine Amortisationszeit von nur 5 Jahren bei einer Verzinsung des Kapitals von 4½ %. Bei einem Kohlenpreis von 130.— Fr./t würde man mit einer Amortisationszeit von rund 10 Jahren rechnen müssen.