Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 77/78 (1921)

Heft: 16

Artikel: Versuche an der Kokskühlanlage im Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren

Autor: Höhn, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37248

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: 13.07.2025

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

Täfer durchgeführt. Vorzüglich heben sich Möbel und Bilder von der tonig grün in grün gefärbten Tapete ab. Von sehr guter Wirkung ist die, wenn auch etwas gedämpfte, so doch *ein*seitige Beleuchtung dieses Raumes; sie ist den Verzicht auf die Symmetrie der Westfront wohl wert. Ueberhaupt ist es für dieses Haus kennzeichnend, dass es den „Fassaden", dem äussern Schein zulieb kein Opfer bringt an innerer Zweckmässigkeit und Wohnlichkeit, in welcher Hinsicht es auf hoher Stufe steht.

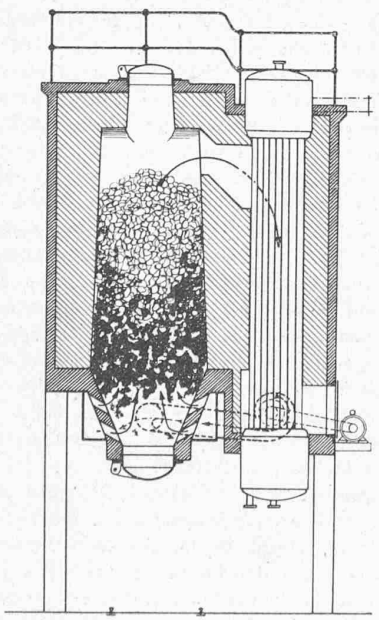
Als besondere zu befriedigende Wünsche sind zunächst hinsichtlich der Grundrisse zu nennen die Erker der paarweise gegen Süden liegenden Haupträume. Durch teilweises Einziehen der Veranda und der geschützten Sonnenbad-Terrasse in den Baukörper hat der Architekt alkovenartige Ecknischen geschaffen, die, ohne nach Aussen in Erscheinung zu treten, doch im Innern die gewünschte Wirkung ergeben. Der Schreibtisch-Erker im Herren-Zimmer entlastet den Raum und verschafft ihm gleichzeitig noch etwas Südlicht. Etwas knapp bemessen mag die Küche scheinen; sie befriedigt aber, dank einer bis ins kleinste durchdachten Raumausnützung und Schränke-Einteilung auch die weitestgehenden Ansprüche der Hausfrau.

Im Untergeschoss ist der Mittelraum (vergl. Schnitt und Fassadenzeichnung) einem noch auszubauenden „Gartensaal" vorbehalten; das Dachgeschoss beherbergt nach vorn ein zweites Gastzimmer, gegen Westen zwei gefällige Mägdezimmer. Im übrigen sei bezüglich Raumausnützung der Hauptgeschosse auf die Grundrisse verwiesen. Dass die Installationen erstklassig sind, braucht kaum beigefügt zu werden.

Versuche an der Kokskühlanlage im Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren.

Von *E. Höhn*, Oberingenieur
des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern, Zürich.

Seit etwas länger als einem Jahr ist im Gaswerk der Stadt Zürich in Schlieren versuchsweise eine Kokskühlanlage in Betrieb. Sie bezweckt: Vermeidung des Ablöschens des glühenden Koks mit Wasser; langsames Ersticken desselben zur Erzeugung eines dichten und trokkenen Brennstoffes; Gewinnung der im glühenden Koks enthaltenen Wärme. Die Anordnung der von Gebr. Sulzer A.-G. in Winterthur erstellten Anlage [1]) ist aus dem beigegebenen schematischen Schnitt ersichtlich. Sie besteht aus einem schachtförmigen Behälter, in den der aus den Retorten gezogene glühende Koks abgelassen wird, und aus einem unmittelbar daran angebauten vertikalen Dampfkessels. Zur Beförderung des Koks von den Retorten in den Behälter dient ein Windwerk. Mittels eines Ventilators werden die in den luftdicht abgeschlossenen Räumen von Koks-Behälter und Dampfkessel befindlichen heissen Gase in Umlauf gesetzt. Der Sauerstoff verschwindet beim Durchtritt durch die Koksschicht sehr rasch, sodass es stets das gleiche unverbrennbare Gas ist, das im Koksraum Wärme empfängt und am Kessel wieder abgibt. Speisewasser und Heizgas strömen in entgegengesetzter Richtung. Der gekühlte Koks wird von Zeit zu Zeit in Rollwagen abgelassen.



Schnitt durch die Kokskühlanlage, System Gebr. Sulzer A.-G. — 1 : 100.

[1]) Die Firma besitzt ein bezügliches Patent.

Vom schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern sind im Dezember 1920 an dieser Anlage Versuche angestellt worden, über die im folgenden kurz berichtet werden soll.

Ergebnisse des Versuches:

Kesselheizfläche	114	m^2
Zulässiger Betriebsdruck	7	*at*
Dauer des Versuchs	24	*h*
Mittlere Aussentemperatur	— 0,3	°C
Tiefste Aussentemperatur	— 2	°C
Anzahl der in Betracht fallenden Oefen	5	
Anzahl der in Betracht fallenden Retorten	50	
Anzahl der Chargen des Koksbehälters	8	
Anzahl der geleerten Gas-Retorten, 15stündige Ausstehzeit	66	
Koksgewicht netto nach Abzug der Tara	22360	*kg*
Koksgewicht pro Retorte	338,9	*kg*
Speisewasser (korrigiert) in 24 Stunden	10980	*kg*
Mittlerer Dampfdruck	5,4	*at*
Speisewasser-Temperatur, im Mittel	43,8	°C
1 *kg* Koks verwandelte Wasser in Dampf von 5,4 *at* (Brutto Verdampfungsziffer)	**0,491**	*kg*
Dampftemperatur	154,3	°C
Wärmeinhalt von 1 *kg* Dampf von 5,4 *at*	659,2	*kcal*
1 *kg* Koks verwandelte Wasser von 0° in Dampf von 100° (Normale Verdampfungsziffer)	**0,472**	*kg*
Wärmeinhalt von 1 *kg* Dampf von 100°	640	*kcal*
Nutzbar gemachte Wärme auf 1 *kg* Koks	**302**	*kcal*
Mittlere Temperatur des glühenden Koks	997	°C
Höchste Temperatur des „ „	1072	°C
Tiefste Temperatur des „ „	947	°C
Temperatur des gekühlten Koks im Mittel	327	°C

Der Versuch ist mitten aus dem Betrieb heraus vorgenommen worden, ohne dass die Heizflächen vorher besonders gut gereinigt worden wären. Bezüglich der Wägung des Koks ist zu bemerken, dass sie nur mit Federwagen bewerkstelligt werden konnte; bei aller Genauigkeit in Ablesung und Korrektur ist die das Koksgewicht darstellende Zahl deshalb nicht genauer als schätzungsweise ± 2 %. Die Temperaturen des glühenden Koks sind für jeden Kübel mittels eines Wanner-Pyrometers gemessen worden, wobei man die hellste Stelle ins Auge zu fassen suchte. Dennoch halten wir die mittlere Temperatur von 997° C als zu niedrig gegenüber der wirklichen, da die oberste glühende Koksschicht sich an der Luft sofort abkühlte und eine dunklere Färbung annahm. Gegen den Schluss des Versuchs waren die Kokstemperaturen ziemlich hoch, was jedenfalls zu dem guten Ergebnis hinsichtlich der nutzbar gemachten Wärme beigetragen hat. Die Temperatur des ausgezogenen gekühlten Koks wurde mit einem Lechâtelier-Thermometer ermittelt. Das Mittel dieser Temperaturbestimmungen = 327° C erscheint jedoch als eine ziemlich unsichere Grösse.

Gas-Analysen. [1])

Die aus den Ergebnissen von den 17 Orsat-Analysen und den 6 abgezogenen Gas-Proben zusammengestellten Maxima und Minima sind folgende (Kolonnen links):

	Min. %	Max. %	Analyse 6 vor Abstich des kalten Koks %	Analyse 7 unmittelbar nach Einfüllen von glüh. Koks %
Kohlensäure CO_2	11,0	16,0	14,1	11,4
Sauerstoff O_2	0	3,6	1,1	0,6
Kohlenoxyd CO	0,8	15,4	2,4	15,4
Schwere CH-Verbind.	0	1,6	—	—
Stickstoff N_2	74,6	83,0	?	?

Es geht daraus hervor, dass die den Kreislauf beschreibenden Gase sehr arm an Sauerstoff waren, und zwar

[1]) Vorgenommen unter Mitwirkung der Direktion des Gaswerks.

zeigte sich, dass sie umso ärmer waren, je heisser der Koks. Am wärmsten ist dieser nach dem Einfüllen, am kühlsten vor dem Abstich. Der Höchstgehalt von 3,6 % O_2 wurde kurz vor einem Abstich von kaltem Koks gemessen.

Kohlensäure und Kohlenoxyd sind in ihrem Vorkommen ebenfalls an die Kokstemperatur gebunden. Ist sie hoch, also gleich nach dem Einfüllen, so wird ein Teil CO_2 reduziert zu CO. Es wurden z. B. bei Analyse 7 nach dem Einfüllen 15,4 % CO nachgewiesen. Sinkt die Temperatur, so erlöscht diese Reduktionsfähigkeit und ein Teil CO verbrennt zu CO_2. So war bei Analyse 6 vor dem Abstich von ersticktem Koks der Gehalt an CO nur noch 2,4 %, dagegen ist der Gehalt an CO_2 hoch.

Der Koks.

Der auf die beschriebene Weise erstickte Koks besitzt *gar keine* Feuchtigkeit. Desto grösser ist sein Heizwert. Das Gaswerk Schlieren gibt den mittlern Aschengehalt des ausgezogenen Koks zu 14,5 % an. Entsprechend ist der Heizwert des Koks nach der Formel: $h = 86{,}5\ b - 600 = 6800$ *kcal.*[1]) Hätte der gleiche Koks 10 oder 20 % Feuchtigkeit, so würde sich das Brennbare und sein Heizwert verhalten wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

Feuchtigkeit %	Aschengehalt %	Brennbares %	Heizwert *kcal*
0	14,5	85,5	6800
10	12,9	77,1	6070
20	11,5	68,5	5320

Wird der Koks von 10 % Feuchtigkeit mit 200 Fr./*t* veranschlagt (Preislage im Zeitpunkt des Versuchs), so ist der trockene Koks 12 % oder 24 Fr. mehr wert. Würde sich der Preis von 200 Fr. auf einen Koks von 20 % Feuchtigkeit beziehen, so ist der trockene um 27,8 % oder 55,60 Fr. höher zu bewerten.

Es ist klar, dass bei der Verbrennung des trockenen Koks eine höhere Temperatur erreicht werden kann, als bei feuchtem. Wir verzichten darauf, eine derartige Ausrechnung auf Grund einer der verschiedenen Formeln vorzunehmen, möchten aber darauf hinweisen, dass hohe Temperaturen für die Industrie in vielen Fällen wichtig sind, so z. B. in der Metallurgie.

Was die Festigkeit des erstickten Koks anbelangt, so gehen die Ansichten auseinander, und zwar deswegen, weil die Beobachtungen an der vorhandenen Anlage nicht massgebend sind, denn der Koks muss trotz seiner Erstickung die zermalmende Brouwerrinne passieren, was natürlich bei einer Original-Anlage vermieden werden könnte. Nebenbei gesagt, würden dann auch alle in Betracht fallenden Unterhaltungskosten der Brouwerrinne erspart.

Wirtschaftlichkeit der Anlage.

Die Anlage erzeugte in 24 Stunden 10 980 *kg* Brutto-Dampf = 10 550 *kg* Normaldampf. Beim Kohlenpreis im Zeitpunkt des Versuchs von 200 bis 210 Fr./*t* konnte der Dampfpreis aus den Kohlen zu 30 Fr./*t* veranschlagt werden; mehrere Verdampfungsproben jener Tage bestätigen diese Schätzung. Daher ergeben sich als:

Einnahmen in 330 Tagen (abgerund.)		104 000 Fr.
Kosten der Bedienung (1 Mann pro Schicht): 3 Mann in 24 Stunden zu Fr. 560 Monatslohn . . .	20 160 Fr.	
Strommiete: 94,5 *kWh* zu 10 Rp.: täglich = 9,5 Fr.; jährlich . .	3 140 „	
Unterhalt (geschätzt)	1 000 „	
Zins und Abschreibung (die Anlagekosten sind rd. 120 000 Fr.; wollen wir sie in 10 Jahren abschreiben, bei einem Zinsfuss von 7 %, so ist die Quote für Verzinsung und Abschreibung 14,3 %): . . .	17 160 „	41 460 „
Somit Jahresgewinn während der ersten 10 Jahre		62 540 Fr.
Jahresgewinn für die folgenden Jahre = 62 540 + 17 160 =		79 700 „

[1]) Jahresbericht des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern, 1919, Anhang I.

Wird blos auf Amortisation gearbeitet, so ist die ganze Anlage in $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Jahr abgeschrieben. Selbstverständlich sinkt der Gewinn mit der Abnahme der Brennstoffpreise. Heute, nachdem die Brennstoffpreise einen Sturz, rapid und von unerwarteter Tiefe, erlitten haben, würde die Rechnung allerdings weniger günstig lauten.

Die Ersteller der Anlage machen geltend, dass der Posten für Bedienung bloss bei dieser Versuchs-Anlage anzurechnen sei; bei einer Originalanlage könnte die Bedienung vom Ofenhauspersonal erfolgen.

Im Jahre 1913 produzierte das Gaswerk Zürich 77 000 *t* Koks. Unter der Annahme, dass diese gesamte Menge ihre Wärme in der Kokskühlanlage nutzbar abgibt, macht das aus: $77\,000\,000\ kg \times 302\ kcal = 23 \times 10^9\ kcal$. Rechnen wir für Koks den mittlern Heizwert zu 6 500 *kcal*, so ist diese Wärmemenge in 3540 *t* Koks enthalten (ohne Rücksichtnahme auf die Verdampfungsziffer oder den Kessel-Wirkungsgrad; in diesem Fall würde die für die Dampferzeugung notwendige Koksmenge noch erhöht). Hierfür könnten, je nach der Preislage, hohe Summen gelöst werden.

Wir glauben somit, dass die neue Anlage zur Erstickung von Koks unter Nutzbarmachung seiner Wärme eine sehr wichtige Erfindung auf dem Gebiete der Wärmetechnik darstellt. Jedenfalls ist hier eine scheinbar naheliegende Idee zum erstenmal richtig erfasst und mit Erfolg durchgeführt worden.

Miscellanea.

Der amerikanische Strassenbahn-Sicherheitswagen. Schon seit mehreren Jahren sind auf amerikanischen Strassenbahnen die sogen. „Ein-Mann-Wagen" in Betrieb. Es sind leichte, zweiachsige Triebwagen von einer für dortige Verhältnisse geringen Aufnahmefähigkeit, die dadurch charakteristisch sind, dass die Fahrgäste jeweils nur beim Führerstand einsteigen können; dabei kann der Führer, dem kein Schaffner zugeordnet ist, die Entrichtung der Fahrgeldzahlung, die nach einer Einheitstaxe in einen Fahrgeldkasten zu erfolgen hat, beaufsichtigen. Gegenwärtig sind insgesamt über 5000 derartige Wagen in Betrieb. Von diesen sind mit etwa 3800 die Mehrzahl als sogen. „Sicherheitswagen" ausgeführt, bei denen während der Fahrt die Wagenauftritte heruntergeklappt und die Türen geschlossen werden. Das Neue an diesem Wagen besteht nach der „Z. d. V. D. I." in der Anwendung eines Luftdruck-Bremsventils, das in Erweiterung seines ursprünglichen Zweckes so ausgebildet ist, dass nicht nur die Bremsen angezogen, sondern auch Türen, Auftrittbretter und Sandstreuer selbsttätig durch einen einzigen Handgriff bestätigt werden. Die Anordnung ist so getroffen, dass die Türen erst nach Betätigen der Bremse geöffnet werden können, und verriegelt sind, sobald angefahren wird. Zum Sandstreuen braucht man nur den Griff des Bremsventils niederzudrücken, was in jeder beliebigen Stellung des Ventilhahnen möglich ist. Am Fahrschalter ist der Handgriff als Kurbel mit Auslöse-Druckknopf ausgeführt, und zwar so, dass der Knopf während der Fahrt ständig niedergedrückt werden muss; andernfalls werden der selbsttätige Ueberstromschalter ausgelöst, die Bremse voll angezogen, Sand gestreut und die Türverschlüsse so eingestellt, dass die Türen auch mit der Hand geöffnet werden können. Ausserdem ertönt eine Warnpfeife, die sonst durch Abheben des Fusses betätigt wird. Die Luft liefert ein Motorkompressor, bestehend aus einer zweizylindrigen Kolbenpumpe, die über ein Pfeilradgetriebe durch einen vierpoligen Gleichstrom-Reihenschlussmotor angetrieben wird.

Die neue Wagenbauart, die sich auch für dichteren Verkehr eignet, ergibt für die Verkehrsanstalten durch ihr geringes Gewicht und den Fortfall der Schaffnergehälter wesentliche Ersparnisse. Der Ausdruck „Sicherheitswagen" ist offenbar recht geschickt als Werbemittel für das Publikum gewählt. Sicherheit gewährt der Wagen den Fahrgästen hauptsächlich dadurch, dass Unfälle durch Auf- und Abspringen verhindert, sowie schnelles und wirksames Bremsen bei Zusammenstossgefahr gewährleistet ist. Dem Strassenbahnunternehmen gibt er gleichzeitig die Sicherheit, dass bei der geringeren Zahl der Fahrgäste, als bei den sonst in Amerika üblichen grossen vierachsigen Wagen und bei dem vom Führer leicht zu überwachenden Einsteigen, die Fahrgeldhinterziehung erschwert ist.