Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 21

Artikel: Versuche mit Luwa-Feuerungen
Autor: Drotschmann, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47525

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: 02.07.2025

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

ist im Bericht überraschenderweise der lapidare Satz zu lesen: «Der Durchgangsverkehr hat heute keine grosse Bedeutung usw.» Die weitere Bemerkung, dass die Umgehungsstrassen gegenüber den Ausfallstrassen nicht überschätzt werden dürfen, gibt wohl die Erklärung dafür, dass die meisten der ausgezeichneten Projekte solche sind, die in erster Linie das Problem der *Ausfallstrassen* gelöst haben, während das nach Programm in erster Linie verlangte Problem der Durchgangsstrassen bei diesen Projekten nicht gelöst ist.

Das Richtige wurde wohl erkannt, aber nicht *anerkannt,* und so fielen denn bedauerlicherweise im grossen und ganzen die Interessen einer weitsichtigen Landesprojektierung den mehr örtlichen Interessen und Auffassungen zum Opfer.

Schubert & Schwarzenbach, Dipl. Ing. E. T. H. S. I. A., Zürich.

Dass die Frage des Ersatzes der alten Feuerthalerbrücke gelöst werde, *war im Programm gar nicht verlangt,* sondern nur Vorschläge für den Durchgangsverkehr, nicht aber für den Umbau von Brücken oder sonstigen Strassenstücken, die darnach nur noch dem Lokalverkehr dienen. Durch diese sehr willkürlichen Einwände, die mit fast dem selben Wortlaut gegen fast alle Hochbrückenprojekte wiederkehrten, brachte man es fertig, dass für die Prämiierung eigentlich nur noch solche Vorschläge übrig blieben, die für das städtische Bauprogramm (Osttangente) keine Gefahr bedeuteten. Die beiden erstprämiierten schlugen unmittelbar vor der Eisenbahnbrücke, die mit ihrem hohen und engmaschigen Fachwerkträger an sich schon eine zweifelhafte Zierde des Stadtbildes darstellt, in halber Höhe noch einen grossen Blechträger vor, der wie eine spanische Wand den Blick von der Stadt rheinaufwärts und umgekehrt verrammeln würde.

Die Veranstalter hatten «aus ästhetischen Erwägungen» verlangt, dass die Steigung auf Brücken 1 % nicht überschreiten sollte, obwohl das für beide Brücken sehr hinderlich war: für die Feuerthalerbrücke, weil sich dadurch eine städtebaulich sehr hässliche und kostspielige Erhöhung des nördlichen Brückenkopfes ergab, und für die Hochbrücke, weil man dadurch auf der Südseite etwa 17 m unter dem heutigen Strassenknie bei der Bindfadenfabrik landete und die östliche Ausfahrt in die rutschige Halde des Steinhölzli hineinschnitt. Durch Perspektiven oder Modelle hätte sich schon zeigen lassen, dass der *einprozentige Steigungsgeschmack* des Preisgerichtes bei den vorliegenden Geländeverhältnissen schönheitlich nicht begründet ist, aber diese waren verboten. Nur der vierte Preisträger fand den Rank. Er lieferte ein kleines Bildchen, das doch nicht als eigentliche Perspektive angesprochen werden konnte, und holte sich damit das Lob: «Immerhin ist anzuerkennen, dass die Brücke . . . trotz ihrer Steigung . . . sich in die Landschaft verhältnismässig gut einfügt».

Die schönheitliche Ausbildung der Brücken war allerdings eigentlich nicht Gegenstand des Wettbewerbes. Trotzdem kam es natürlich auch hier wesentlich darauf an, den Geschmack des Preisgerichtes zu erraten. Da kein eigentlicher Brückenbauer, wohl aber zwei Architekten des Hochbaufaches im Preisgericht sassen, so hatte es von vorneherein keinen Zweck, etwa eine eiserne Bogenbrücke vorschlagen zu wollen. Höchstens ein Eisenbetonbogen konnte noch halbwegs Gnade finden. Besser aber waren diejenigen beraten, die auf grosse Blechträger setzten. Man wird erst noch eine grössere Zahl von Exemplaren dieser Brückensorte in natura sehen müssen, bevor sich die Mode wieder von ihnen abkehrt, und vielleicht die eisernen Bogen wieder einmal Trumpf werden, denen nun die Gunst der Herren Architekten schon lange versagt geblieben ist.»

Dr. Ing. A. Eggenschwyler, Schaffhausen.

Versuche mit Luwa-Feuerungen.

Von Dipl. Ing. H. DROTSCHMANN, Zürich.

Allgemeines. Bei der Verbrennung fester Brennstoffe in Heizanlagen üben erfahrungsgemäss Korngrösse, Schichthöhe und Luftführung einen massgebenden Einfluss auf den Wirkungsgrad und die Geschwindigkeit der Verbrennung aus. Kleines Korn fördert die rasche Verbrennung, erhöht aber den Widerstand gegen den Luftdurchtritt. Gleichmässige Brennschichthöhe sichert einen gleichförmigen Verbrennungsverlauf, verlangt jedoch stetige Brennstoffzufuhr. Gut verteilte Luftzufuhr vermindert den nötigen Luftüberschuss. Der Wirkungsgrad einer Feuerung ändert sich mit der Kesselbeanspruchung. Ein nur zeitweilig hoher Wirkungsgrad bietet noch keine Gewähr für niedrige Betriebskosten; er soll vielmehr während einer längeren Betriebsdauer im Mittel hoch bleiben. Ferner sind die Anforderungen des Betriebes, wie einfache und saubere Bedienung, selbsttätige Regulierung, leichte Anpassung an die Jahreszeit, hohe Betriebsicherheit usw. zu erfüllen.

Beschreibung des Brenners. Bei einem Brenner oder einer Feuerung für Warmwasser-Heizkessel lassen sich diese Aufgaben konstruktiv verschieden behandeln. Im Luwa-Brenner[1]) sind sie folgendermassen gelöst: 1. Verwendung von billiger griesförmiger Kohle (5 bis 20 mm); 2. Einstellen einer durch den Böschungswinkel der Kohle bedingten Schichthöhe; 3. Einblasen von gleichmässig verteilter Primärluft durch einen im Brennstoffbett gelagerten Brennerkopf; 4. Einleiten von Sekundärluft in den Flammenraum; 5. Wasserkühlung der hitzebeanspruchten Brennerteile; 6. Selbsttätige Steuerung des Brenners durch einen Thermostaten, der den Ventilator an- und abstellt. Die Feuerung besteht aus dem eigentlichen Brenner (beim Typ „Fix" (Abb. 1, rechts) in den Kessel eingebaut, beim Typ „Mobil" (Abb. 1, links) vor ihm aufgestellt und mit seinem Flammraum verbunden), dem Brennstoffbunker und dem Verbindungsschacht. Kennzeichnend für den Luwa-Brenner (Abb. 2) ist die Art der Primärluft-Führung. Die Luft tritt vorgewärmt durch den Brennerkopf senkrecht nach unten in das Brennstoffbett ein, biegt an der Rostplatte nach oben um und steigt durch die Brennstoffschicht hoch. Diese Luftführung gleicht insofern jener eines Gaserzeugers mit absteigender Vergasung. Die durch den Ventilator eingeblasene Luftmenge wird derart bemessen, dass die gebildeten Gase unmittelbar im Flammenraum, unter Zusatz von Sekundärluft, verbrennen. Dadurch ist es möglich, die Betriebsbedingungen weitgehend gleich zu halten und die Feuerung, bei Gewähr vollständiger Verbrennung, mit geringem Luftüberschuss, d. h. hohem Kohlensäuregehalt der Abgase, zu betreiben.

[1]) Vergl. „SBZ" Bd. 104, 1934, Nr. 1, S. 11*.

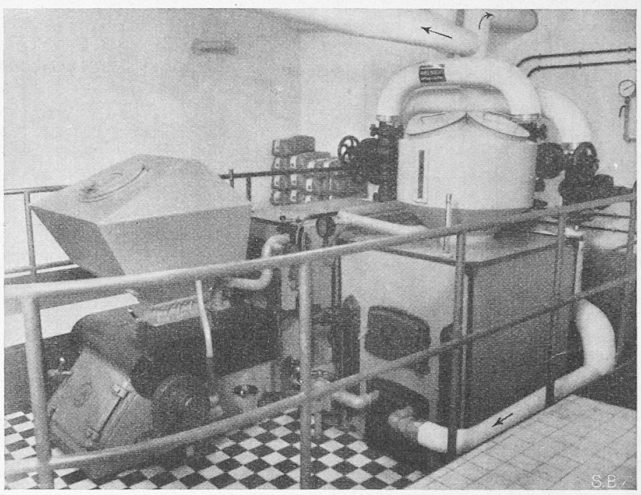

Abb. 1. Bild einer Luwa-Feuerungsanlage. Links Typ Mobil, rechts Typ Fix.

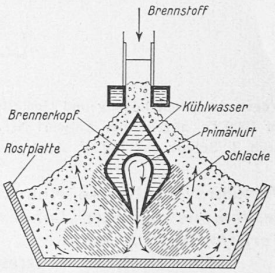

Abb. 2. Schematische Darstellung der Schlackenbildung im Luwa-Brenner (Rostplatte wassergekühlt).

Versuche und Ergebnisse mit Anthrazit. Die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA) an der E. T. H. hat nun mit einem Luwa-Brenner, Bauart „Fix", feuerungs- und heiztechnische Versuche durchgeführt. Der Brenner war zu diesem Zwecke in einem Warmwasser-Heizkessel eingebaut. Der Kessel stand mit einem Wärmeaustauscher in Verbindung, durch den das erwärmte Kesselwasser durchgepumpt und abgekühlt wurde. Aus der Wassermenge, der Vorlauf- und Rücklauftemperatur einerseits, und der verbrannten Kohlenmenge und dem Heizwert anderseits, ergab sich der Wirkungsgrad. Die übrigen Messungen (Abgastemperatur und -Zusammensetzung, Wägung und Analyse der Feuerungsrückstände, angesaugte Luftmenge) gaben Aufschluss über die Art und Grösse der Verbrennungsverluste. Als Brennstoff diente Anthrazit 5/10 mm mit 7871 bis 7984 Cal/kg unterem Heizwert (Aschegehalt 3 bis 4 %). Die Prüfungen wurden mit dem gleichen Brenner an je einem Idealkessel Serie HF Nr. 28 bezw. 29 ausgeführt. Diese Kessel besitzen oberen Abbrand mit anschliessendem Fallzug. Sie bestehen aus acht bezw. neun Gliedern und haben 10,3 bezw. 11,5 m² Heizfläche.

Im ganzen wurden acht Versuche von 6 bis 10-stündiger Dauer durchgeführt. Die spezifische Heizflächenbelastung wurde von 2650 bis 10350 Cal/m²h variiert. Bei reduzierter Belastung war der Betrieb periodisch, d. h. nach Erreichen einer bestimmten eingestellten Warmwassertemperatur schaltete der Thermostat die Luftzufuhr ab, bei Abkühlung des Wassers um einige Grade wieder ein.

Nach dem Bericht der EMPA vom 30. März 1935 ergaben die Versuche einen geringen Luftüberschuss (1,1 bis 1,3) und einen

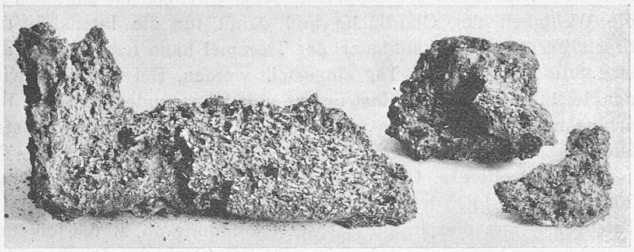

Abb. 4. Schlackenkuchen von einem Luwa-Brenner nach einem Dauerversuch von 54 Stunden (Aufnahme EMPA). Etwa $^1/_{10}$ natürlicher Grösse.

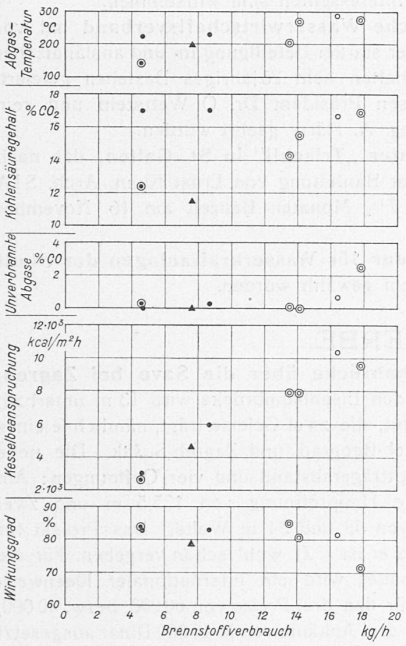

Abb. 3. Versuche mit einem Luwa-Brenner, Typ „Fix", eingebaut in Warmwasser-Gliederkesseln.

Kesselgliederzahl	9	8
Brennerbetrieb kontinuierlich	◎	○
diskontinuierlich	⊙	●
Dauerversuch, diskontinuierlich		▲

hohen Kohlensäuregehalt der Abgase (14 bis 17 %). Trotzdem war die Verbrennung vollständig, solange der stündliche Brennstoffverbrauch 16 kg/h nicht überschritt. Die Abgastemperatur bewegte sich in normalen Grenzen. Sie betrug: bei 10 350 Cal/m²h 284° C, bei 8150 Cal/m²h 258° C, bei geringen Belastungen während den Brennperioden 200 bis 250° C. Demgemäss war der Wirkungsgrad mit 80 bis 85 % hoch und fast unabhängig von der Kesselbeanspruchung. Auch bei einem Dauerversuch von 54 h (mittl. Belast. 4600 Cal/m²h) wurde eine gute Wärmeausnützung, nämlich rd. 78 $^1/_2$ % erzielt. — Die Schlacken-Entfernung machte keine Schwierigkeiten. Bei dem Dauerversuch wurde während der ganzen Versuchszeit der Kessel nicht entschlackt, ohne dass eine wesentliche Leistungsabnahme erfolgte. Die Bedienung beschränkte sich auf das Nachfüllen des Brennstoffes (einmal täglich), das Einstellen des Thermostaten und das Entfernen der Schlacke (etwa alle zwei Tage); der Brennstoff war allerdings aschenarm. — Verpuffungen infolge Bildung von explosiblen Gas-Luftgemischen sind nur bei Verwendung gashaltiger Brennstoffe und unvorsichtiger Bedienung zu erwarten. Es kann auch Koks von geeigneter Körnung im Luwa-Brenner verfeuert werden.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse sind in Abb. 3 einige, dem Bericht entnommene Zahlenwerte (Mittelwerte über die Betriebszeit) graphisch dargestellt. Es geht daraus hervor, dass der Brenner für einen stündlichen Kohlendurchsatz von 16 kg/h bemessen war. Darüber nahm die Kesselbeanspruchung infolge starker Zunahme der unverbrannten Abgase ab; desgleichen fiel der Wirkungsgrad. Es ist ferner ersichtlich: der Brenner arbeitete bei Kesselbeanspruchungen unter etwa 2/3 diskontinuierlich (Ab- und Anstellen des Luftventilators durch den Thermostaten), darüber kontinuierlich. Der über 54 Stunden ausgedehnte Dauerversuch gab im Besonderen Aufschluss über die Schlackenbildung. Der Brenner arbeitete hierbei mit halber Last und diskontinuierlich. Die Kesselleistung betrug:

bei Versuchsbeginn	56 150	Cal/h
nach etwa 30 Stunden	45 270	Cal/h
nach etwa 54 Stunden	41 730	Cal/h

Sie ging also um 20 bis 25 % zurück.

Die am Ende des Versuches herausgenommene Schlacke bestand aus zwei L-förmigen Kuchen, wie sie Abb. 4 für die eine Seite des Brenners zeigt. Sie war hart, trocken und enthielt 1,2 % Brennbares. Die fortschreitende Schlackenbildung kann man sich schematisch nach Abb. 2 vorstellen. Sie beginnt am Brennerkopf und setzt sich langsam nach unten und seitlich fort. Damit sich nach dem Abschlacken keine Schwelgase bilden können, muss vor der Brennstoffaufgabe Luft eingeblasen und dann der Brennstoff nur in geringen Mengen zugegeben werden.

Die von der EMPA durchgeführten Messungen haben also ergeben, dass der untersuchte Luwa-Brenner die eingangs erwähnten Forderungen an eine zweckmässige Feuerung auch im Dauerversuch zu erfüllen vermochte.

Betriebsmässige Beobachtungen mit Koks. Die „Société Veveysanne du Gaz" hat an einer für Anthrazit eingerichteten und mit Luwa-Brenner versehenen Warmwasser-Heizung Versuche mit Koks (unterer Heizwert 6790 Cal/kg) vom Gaswerk Vevey angestellt. Der Brenner arbeitete diskontinuierlich im automatischen Betrieb. Der Thermostat war, je nach der Witterung (zweite Hälfte Februar 1935) auf Kesselwasser-Temperaturen von 45 bis 80° C eingestellt.

Die Versuche wurden mit zwei Kokskörnungen durchgeführt, die sich praktisch gleich verhielten. Die Messungen ergaben:

Kokskörnung	mm	5/15	3/15
Versuchsdauer	h	271 + 42	53 $^1/_2$
Gesamter Brennstoffverbrauch	kg	1400	250
Stündlicher Brennstoffverbrauch	kg/h	4,5	4,7

Die während des Betriebes gemachten qualitativen Beobachtungen zeigten, dass die Regelung und das Entschlacken bei Betrieb mit Koks ebenso leicht vor sich gingen wie mit Anthrazit; die Lufteinstellung durfte etwas verkleinert werden; die Staub- und Schwelgasbildung blieben noch geringer. Die Verteilung zwischen Brenn- und Ruheperioden bei diskontinuierlichem Betrieb war auch mit Koks etwa gleich wie mit Anthrazit. Diese Versuche ergaben also, dass sich bei richtiger Wahl der Bedingungen der Luwa-Brenner auch im praktischen Betrieb mit Koks bewährt hat.

MITTEILUNGEN.

Das Fernheizwerk Münster-Bad Cannstatt, das nach drei Monaten Bauzeit am 1. Dezember 1934 dem Betrieb übergeben wurde, dient zur Beheizung des 1,8 km entfernten städtischen Krankenhauses und des 1,2 km entfernten städtischen Schwimmbades von Bad Cannstatt. Eine Fernheizanlage wurde gewählt, um die Badestadt Cannstatt von der Russ- und Rauchplage möglichst zu verschonen; sie wurde durch die verhältnismässig nahe Lage des Dampfkraftwerks Münster der Stadt Stuttgart ermöglicht, von dem die Dampflieferung übernommen wurde. Der dort von den Hochdruckkesseln mit 37 at erzeugte Dampf durchströmt eine vorgeschaltete Gegendruckturbine von 1200 kW Leistung, wodurch jährlich etwa 2×10^6 kWh erzeugt werden sollen. Der Dampfdruck am Anfang der Fernleitung beträgt, je nach den Belastungsverhältnissen, 3 bis 6 at, am Ende der Leitung, im städtischen Krankenhaus, 2 at. Dem Bau der Fernleitung stellten sich zwei aussergewöhnliche Schwierigkeiten entgegen: ein Tal von 1 km Breite und eine gesamte Steigung von 42 m. Sie wurden durch Benutzung einer zwischen Wärmeerzeugungs- und Verbrauchsort gelegenen Eisenbahnbrücke gelöst. Die Dampfleitung steigt am Brückenpfeiler 30 m senkrecht in die Höhe und verläuft dann im Untergurt der Brücke. Um dessen Träger nicht zu schwächen, ist die Rohrleitung nur durch Anklemmen befestigt. Die Stützpunkte konnten infolge der starken Eigenschwingungen der Brücke nur auf die Pfeilerköpfe verlegt werden; zum Ausgleich der Wärmedehnungen wurden fast ausschliesslich Metallschlauch-Kompensatoren verwendet. Die Fernleitung ist grösstenteils auf Rollenlagern, versuchsweise auch auf Gleitlagern, gelagert. Zur Isolierung wurden für die Dampfleitung Schlackenwoll- und Glasgespinst, für die Kondensatleitung Korkschalen benutzt. Die Umhüllung besteht im Freien aus Blechmantel, im Kanal aus einem Hartmantel aus einer feucht aufgetragenen Wärmeschutzmasse von 2 cm Dicke. — Die Fernheizung wurde für ganzjährigen Betrieb bei einer Höchstleistung von 26 t/h Dampf bemessen. (Z.VDI. Bd. 79 (1935), Nr. 36). W. G.

Helvetische Strassenbaupolitik. „Während wir über den so dringlichen Ausbau unserer Alpenstrassen diskutieren und über die Alpenstrasseninitiative und den Gegenvorschlag des Bundesrates streiten, obwohl wir noch nicht einmal über ein Programm schlüssig geworden sind — während sich auf dem bundesrätlichen Tisch Eingaben auf Eingaben häufen über die in dieses Programm aufzunehmenden Strassen und Strässchen (wobei