

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 121/122 (1943)
Heft: 1

Inhaltsverzeichnis

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: 01.04.2025

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

INHALT: Die Aerodynamische Turbine im Hüttenwerk. — Geschäfts- und Wohnhaus zur «Krone» der Allgemeinen Konsumgenossenschaft Schaffhausen. — Mitteilungen: Verbesserung der Einfahrtsverhältnisse in die Zahnstangenstrecken der Brünigbahn. Zehn Jahre Stahlbeton. Die Gesellschaft selbständig praktizierender Architekten und Bauingenieure Berns. Eine «Eisensteuer». Bohrung und Verlegung hölzerner Rohre zu Leitungen und Brunnen. Die Berner Bahnhoffrage. Verband für Fragen des Stadtbaus. Rekord-Laufdauer einer Dampfturbine. Eidgen. Technische Hochschule. Die Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 122

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 1

Die Aerodynamische Turbine im Hüttenwerk

Von Dr. sc. techn. C. KELLER und Dipl. Ing. R. RUEGG,
Escher Wyss Maschinenfabriken AG., Zürich

In den letzten Jahren vor dem zweiten Weltkrieg ist auf dem Gebiete der Winderzeugung und Winderhitzung im Hüttenwerkbetrieb eine Reihe neuer Vorschläge zur Verminderung des Gasverbrauches und des Raumbedarfes der Maschinen- und Apparate-Anlagen bekannt geworden. Diese Vorschläge befassen sich einerseits mit dem rationellen Antriebe der Hochofengebläse und der mit der Wärmeverwertung gekoppelten Energieerzeugung, andererseits mit der Weiterentwicklung der Wärmeaustausch-Apparate für den Hochofenwind.

[Für den Leser, dem die Aufgaben und Probleme der Winderzeugung und Winderhitzung im Hüttenwerk-Betrieb nicht gegenwärtig sind, seien anhand der Abbildungen 1 und 2 kurz die gebräuchlichen Verfahren in Erinnerung gerufen.

Die grossen Mengen von Luft, die zum Betrieb der Hochofen unter Ueberdruck von 1 bis 2 at und hohen Temperaturen von 700 bis 900°C gebraucht werden, wurden früher ausschliesslich durch mit Gasmotoren angetriebene Kolbengebläse erzeugt (Abb. 1). Der Nachteil dieser Antriebsaggregate besteht namentlich im grossen Platzbedarf.

In neuerer Zeit wird für die Erzeugung des Windes der durch Dampfmaschinen oder Elektromotoren angetriebene Turboverdichter verwendet (Abb. 2). Die vom Windverdichter erzeugte Druckluft wird in nachgeschalteten Erhitzern auf die im Hochofen verlangte Temperatur gebracht. Für diese Erhitzung bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten.

Bis vor kurzem wurden fast ausschliesslich die sog. Cowper (Abb. 1) angewendet. Es sind dies mit einer Füllung von feuerfesten Steinen und einem Brennschacht versehene Apparate, die abwechslungsweise durch Gichtgasverbrennung erhitzt werden. Nach dem Umschalten der Apparate wird die gespeicherte Wärme an den zu erhitzenden Wind abgegeben. Mit Cowpern können sehr hohe Heisswindtemperaturen erreicht werden, andererseits ist infolge der intermittierenden Arbeitsweise kein gleichmässiger Betrieb, namentlich keine konstante Heisswindtemperatur zu erzielen. Für eine Hochofenanlage sind ferner immer mindestens zwei Cowper notwendig. Häufig werden jedoch mehr als zwei Cowper angewendet, da eine gleichmässiger Heisswindtemperatur angestrebt wird. Damit ist dann allerdings der Nachteil eines noch grösseren Platzbedarfes verbunden. Die Cowper sind Türme von 30 bis 40 m Höhe und bilden mit ihren gewaltigen Abmessungen ein heute noch charakteristisches Wahrzeichen der Hüttenbetriebe.

Die andere Möglichkeit der Winderhitzung besteht in der Verwendung eines Stahlwinderhitzers¹⁾ mit kontinuierlichem Betrieb (Abb. 2). Die Aussenseite der Rohre wird von Gichtgasen geheizt, im Rohrinnen fliesst in stetem Gegenstrom der zu erhitzende Wind. Der Vorteil des neuzeitlichen Stahlwinderhitzers besteht vor allem im bedeutend geringeren Platzbedarf und in der kontinuierlichen Betriebsweise, wobei die Temperatur des Heisswindes konstant bleibt. Die Heisswindverluste werden verringert und es ergeben sich einfachere und kürzere Heisswindleitungen. Der Wärmewirkungsgrad bleibt zeitlich unverändert und der Betrieb lässt sich vollständig automatisieren.

Um ein Bild von der Grössenordnung der Antriebe zu geben, sei erwähnt, dass ein mittelgrosser Hochofen mit einer Tagesleistung von rd. 350 bis 500 t je nach den besondern

¹⁾ Vgl. Stahlröhren-Winderhitzer der Pilsudskihütte in Chorzow in Bd. 112, S. 272* (1938). Red.

Verhältnissen einen Windbedarf von rd. 100 000 bis 150 000 kg/h aufweist. Die entsprechenden Gebläseleistungen betragen dabei rd. 3000 kW bis rd. 5000 kW. In neueren Hüttenwerken sind verschiedentlich schon Hochofenanlagen mit Einzeltagsleistungen von 1000 bis 1200 t erstellt worden. Entsprechend erhöht sich für solche Anlagen auch die Gebläseleistung. Beispielsweise sei angeführt, dass von Escher Wyss neben verschiedenen weiteren Ausführungen zwei Hochofen-Turbo-gebläse für 300 000 kg/h Winderzeugung und 1,8 atü Enddruck mit einer Antriebsleistung von je 10 000 kW für eine Hochofenanlage nach Indien geliefert wurden.]

An Stelle des Gasmotoren-, Dampf- oder elektrischen Antriebes der Hochofengebläse wurde die offene Verbrennungsgasturbine empfohlen, die ihr Treibmittel durch direkte Verbrennung verdichteter Gichtgase in einer Verbrennungskammer erzeugt. Von der Gasturbine erwartet man eine einfache, betriebssichere und kleine Maschinenanlage und in geeigneter Kupplung von Kräfteerzeugung und Winderhitzung eine Senkung des Wärmeverbrauches pro Nm³ erzeugten Hochofenwindes^{2), 3)}.

Der erneut aufgenommene Bau von Stahl-Winderhitzern zur Erhitzung der Hochofenluft in kontinuierlichem Betrieb an Stelle der periodisch arbeitenden Cowper-Apparate bringt schon bei normaler Befuerung neben betrieblichen Vorteilen eine wesentliche Verkleinerung der Gesamtwinderhitzer-Anlage und kleinere Wärmeverluste⁴⁾.

Die Wärmedurchgangszahlen von etwa 30 kcal/m² h °C bei neuzeitlichen ausgeführten Stahlerhitzern sind 6 bis 7 mal grösser als bei den steinernen Cowper-Apparaten und erlauben eine entsprechende Reduktion der Heizflächen. Es ist zu erwarten, dass die neuen Erkenntnisse der Strömungslehre und des eng damit verknüpften Mechanismus der Wärmeübertragung bei konsequenter Ausnützung auch hier in Zukunft noch weitere Fortschritte bringen werden. Wird der Cowper- oder Stahlwinderhitzer nach den Vorschlägen von Brown Boveri als aufgeladener Apparat in direkter Verbindung mit der Gasturbine erstellt, wobei sowohl auf der Gas- wie auf der Windseite Ueberdruck herrscht, so ist eine weitere Verkleinerung der Abmessungen zu erwarten.

Die Verwendung von Stahlrohr-Winderhitzern für Windtemperaturen bis etwa 750°C ist heute ermöglicht durch die jüngsten raschen Fortschritte der technischen Erzeugung hochhitzebeständiger, legierter Stähle, die ja auch die Vorbedingung für die praktische Verwirklichung der Gasturbine bilden.

Eine weitere aussichtsreiche Möglichkeit zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und Vereinfachung des Hüttenwerkbetriebes bietet die Anwendung der von Escher Wyss entwickelten sog. «Aerodynamischen Turbine» nach Ackeret-Keller. Prinzip, Aufbau und praktische Verwirklichungsmöglichkeiten der Aerodynamischen Turbine sind in den unter ⁵⁾ erwähnten Veröffentlichungen eingehend behandelt. Es sollen daher im Folgenden vorerst lediglich die wesentlichen Eigenschaften dargestellt werden, wie sie im Hinblick auf die Verwendung im Hüttenbetrieb eine Rolle spielen. Es zeigt sich, dass für solche Anlagen hier ein interessantes Anwendungsgebiet besteht, weil sie sich den heutigen Entwicklungstendenzen im Hüttenbetrieb (Betriebsicherheit und Einfachheit, geringer Wärmeverbrauch und geringer Platzbedarf), die wohl nach dem Kriege in noch vermehrtem Masse verfolgt werden, in glücklicher Weise einreihen.

²⁾ Dr. W. G. Noack: Winderzeugung und Winderhitzung in Hüttenwerken. «Brown Boveri-Mitteilungen», 27. Jahrg., Aug./Sept. 1941, Nr. 8/9, Seite 240.

³⁾ M. Schattschneider: Die Gasturbine im Hüttenwerk. «Stahl und Eisen», 61. Jahrg., Heft 19, Mai 1941, Seite 465.

⁴⁾ Weissenberg: Betrachtungen zur Gasturbinenfrage. «Stahl und Eisen» 1941, Seite 305.

⁵⁾ W. Kuczewski: Die Stahlröhren-Winderhitzer auf der Pilsudskihütte in Chorzow (Königshütte). «Stahl und Eisen», 58. Jahrg., Heft 40, 1938, Seite 1086 (Auszug hiervon s. Fussnote 1).

Johannsen und Holschuh: Stahlwinderhitzer für Hochofen. «Rundschau Technischer Arbeit», Nr. 40, 6. Okt. 1937, Seite 3.

⁶⁾ Prof. Dr. J. Ackeret, Dr. C. Keller: Eine Aerodynamische Wärmekraftanlage. «Schweiz. Bauzeitung», Bd. 113, 1939, Seite 229.

Prof. Dr. J. Ackeret, Dr. C. Keller: Aerodynamische Wärmekraftmaschine mit geschlossenem Kreislauf. «Zeitschrift VDI» 1941, Band 85, Seite 491 und «Escher Wyss-Mitteilungen» 1942/43, Sonderheft: 100 Jahre Turbinenbau, Seite 5.

Dr. C. Keller: Die Aerodynamische Turbine im Vergleich zu Dampf- und Gasturbinen. Ebenda, Seite 20.