

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 81 (1963)  
**Heft:** 42

**Artikel:** Zum 100. Geburtstag von Paul T. Hérout  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-66897>

### **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:** 29.01.2025

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

Lokomotive weist einen Wärmeaustauscher und ein Hilfsdieselaggregat auf.

Bemerkenswert ist der Entwurf einer 138 t schweren Lokomotive mit Zweiwellen-Gasturbinenanlage von 4000 PS und mechanischer Kraftübertragung. Die Kraftanlage besteht aus einem Verdichter-Turbinensatz und einer unabhängigen Arbeitsturbinen. Der Kompressor erzeugt ein Druckverhältnis von 4,25 und wird von einer einstufigen Turbine angetrieben. Am Ein- und Austritt sind Leiträder angeordnet; von diesen ist das am Austritt verstellbar. Die verdichtete Luft gelangt über einen Wärmeaustauscher und zwei Brennkammern zuerst zur zweistufigen Arbeitsturbinen und anschliessend zur Kompressorturbine. Beide Turbinen sind im gleichen Gehäuse untergebracht. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 65 km/h dreht die Kompressorturbine mit 20 400 U/min und die Arbeitsturbinen mit 8000 U/min. Eine hohe Gastemperatur vor der Turbinen (750 °C) und ein grosser Wärmeaustauscher (1670 m<sup>2</sup>, 30 t) sorgen für hohen Wirkungsgrad. Dieser wurde bei Vollast zu 27,2 %, bei Halblast zu 23 % berechnet, bezogen auf die Leistung am Radumfang. Die Arbeitsturbinen treibt über ein Wende- und Verteilergetriebe mit Novikow-Verzahnung auf die Räder beider Drehgestelle. Ein Hilfsdieselmotor von 500 PS versorgt die Hilfsbetriebe. Bei Rangier- und Leerfahrten wird das Hilfsdieselaggregat zum Lokomotivantrieb herangezogen, indem ein Teil der erzeugten elektrischen Leistung über den Anwurfmotor die Arbeitsturbinen antreibt und zugleich der andere Teil diese Turbinen mittels des Bremskompressoraggregates mit Druckluft versorgt.

Ein unter Prof. Belokonj, Moskau, ausgearbeiteter Entwurf bezieht sich auf eine Gasturbinenlokomotive von 3000 PS mit Kohlenfeuerung. Um die bekannten Schwierigkeiten bei der direkten Kohlenstauffeuerung zu vermeiden, ist eine indirekte Lufterwärmung nach Bild 1 in einem Lufterhitzer vorgesehen, der mit normaler Steinkohle arbeitet. Diese wird mit einem Lokomotivstocker auf den Rost befördert. Im Lufterhitzer erwärmt sich die komprimierte Luft auf etwa 570 °C; nachher durchströmt sie zwei ölgefeuerten Brennkammern, um dann mit 720 °C in die Turbinen zu gelangen. Das Verbrauchsverhältnis wird mit 70 bis 80 % Kohle und 30 bis 20 % Öl angegeben. Ein Teil der Turbinenabgase dient als Verbrennungsluft für die Lufterhitzer-Feuerung. Die Nutzleistung von 3000 PS wird elektrisch auf die Treibachsen übertragen. Wegen dem grossen Gewicht von 182 t mussten vier zweiachsige Drehgestelle vorgesehen werden.

Eine ausführliche Beschreibung mit Typenbildern der beschriebenen Lokomotiven findet man in «Motortechnische Zeitschrift» 1963, H. 8, S. 286, woraus dieser Auszug. Die Betriebsbedingungen und Leistungsanforderungen auf russischen Strecken sind vielfach für Gasturbineneinsatz günstig, so dass dieser Bauart in Zukunft ein breiteres Anwendungsfeld eröffnet werden kann. Aus diesem Grund wird ihrer Entwicklung in Russland grosse Beachtung geschenkt.

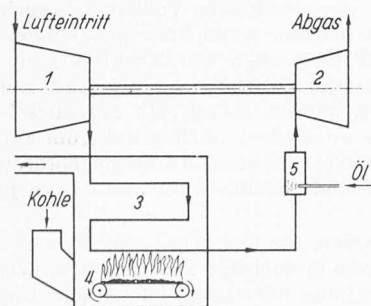


Bild 1. Schema der Turbinenanlage einer kohle-gefeuerten Gasturbinenlokomotive der Russischen Eisenbahnen.

- 1 Kompressor
- 2 Turbine
- 3 Lufterhitzer
- 4 Rostfeuerung
- 5 Ölgefeuerten Brennkammer

## Zum 100. Geburtstag von Paul T. Héroult

DK 92

Paul T. Héroult gilt zusammen mit dem gleichaltrigen Amerikaner Ch. M. Hall als Begründer der modernen Aluminiumindustrie. Das zu Beginn des 19. Jahrhunderts entdeckte Aluminium wurde 1825 durch H. Chr. Oersted und 1827 durch Friedrich Wöhler erstmals in elementarer Form

hergestellt. Ein Verfahren zur chemischen Gewinnung fand 1854 H. Sainte-Claire Deville. Mit der Erfindung der Dynamomaschine durch Werner von Siemens 1866 war der Weg zur elektrolytischen Herstellung frei<sup>1)</sup>.

Der am 10. April 1863 in Thury-Harcourt in der Nähe von Caen geborene P. T. Héroult baute 1885 mit seinem Freund Louis Merle einen Schmelzofen zur elektrolytischen Zerlegung von Aluminiumoxyd und meldete am 23. April 1886 seine grundlegende Erfindung zum Patent an. Diesem folgte ein Jahr später eine Zusatzpatentanmeldung, die sich auf die Elektrolyse von Tonerde unter Zusatz von als Kathode dienenden Schwermetallen bezieht, mit denen sich das Aluminium legiert.

Von grösster Bedeutung für unser Land war die Zusammenarbeit der Firma J. G. Neher's Söhne & Co., die am Rheinfall eine Wasserkraftanlage mit Eisenhammer und Walzwerk betrieb, mit P. T. Héroult. Dieser kam 1887 nach Neuhausen und baute für die damals neugegründete «Schweizerische Metallurgische Gesellschaft» einen Ofen, in welchem eine Kupfer-Aluminium-Legierung mit 20 % Aluminium erzeugt wurde. Dieser arbeitete mit etwa 6000 Ampère und 30 bis 70 Volt.

Ende 1888 wurde die Schweizerische Metallurgische Gesellschaft aus wirtschaftlichen Gründen unter Beizug der Deutschen Edison-Gesellschaft (Vorgängerin der AEG) von der Aluminium-Industrie-Aktien-Gesellschaft (AIAG) abgelöst. Man trat mit Kiliani in Verbindung, der für die Edison-Gesellschaft eine Versuchsanlage zur Aluminiumerzeugung entwickelt hatte und nun als neuer technischer Leiter der AIAG nach Neuhausen berufen wurde, während Héroult technischer Berater blieb. Kiliani arbeitete auf den von Héroult geschaffenen Grundlagen weiter; er baute einen neuen Ofen mit rotierender Anode zwecks kontinuierlicher Einführung der Tonerde. Wesentlich war die Erzeugung von Reinaluminium (1889), das besseren Absatz fand als die schweren Aluminiumlegierungen.

Héroult kehrte nach Frankreich zurück, veranlasste dort 1889 die Gründung der Société Electrometallurgique Française, die zuerst Aluminiumbronze und später auch Reinaluminium herstellte. Er erwarb eine Lizenz auf den Ofen von Kiliani, den er weiter verbesserte. Nach Errichtung einer zweiten französischen Hütte in La Praz 1893 wandte er sich auch der Stahlherstellung im Elektroofen zu; er starb 1914 nach einem reichen Lebenswerk.

## Mitteilungen

**Gasgefüllte Schaumstoff-Isolierung.** Da bei handelsüblichen Kältschränken rd. 80 % der Kälteleistung zum Abführen des Wärmeeinfalles durch die Wände aufzuwenden sind, könnte man den Nutzinhalt bei gleichen Aussenabmessungen durch Verringern der Isolierstärke vergrössern, wenn es gelänge, die Wärmeleitfähigkeit entsprechend zu verringern. Wie sich diese volkswirtschaftlich wichtige Aufgabe lösen lässt, zeigt Dr. C. S. Hocking in einer Mitteilung aus dem Kälte-Laboratorium Elektrolux, Stockholm, in «Allgemeine Wärmetechnik», Bd. 11 (1963), H. 10/12, S. 186—190. Danach soll, nach einer Patentanmeldung von J. Tandberg und C. Munters vom Jahre 1931, ein schweres Gas in eine poröse organische Masse eingeschlossen werden. Mit Hilfe der kinetischen Gastheorie kann nachgewiesen werden, dass sich die Wärmeleitfähigkeit von Gasen umgekehrt proportional mit dem Molekulargewicht verändert, weshalb schwere Gase anzuwenden sind. Vorteilhaft ist das fünfatomige Monofluorchlormethan CFCl<sub>3</sub>, das unter der Bezeichnung R 11 als Kältemittel bekannt ist (Molekulargewicht 137) und dessen Wärmeleitfähigkeit 0,009 J/m s °C beträgt (gegenüber 0,026 J/m s °C für N<sub>2</sub>). Als poröser Kunststoff konnte ein Erzeugnis mit der Bezeichnung Polyurethan gefunden werden, das R 11 nicht durchlässt und für Luft nur wenig durchlässig ist. Nach Einstellen eines Gleichgewichtes und unter Berücksichtigung der offenen Poren und der Wärmeleitung durch die Poren-

<sup>1)</sup> Eine ausführlichere Darstellung findet sich in «Aluminium Suisse» 1963, Nr. 4, S. 123, auf die wir uns stützten.