

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

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

#### **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:** 23.02.2026

**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 Arbeitsturbine. 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 Arbeitsturbine 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 Arbeitsturbine mit 8000 U/min. Eine hohe Gastemperatur vor der Turbine (750 °C) und ein grosser Wärmeaustauscher (1670 m², 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 Arbeitsturbine 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 Arbeitsturbine antreibt und zugleich der andere Teil diese Turbine 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 Kohlenstaubfeuerung zu vermeiden, ist eine indirekte Luftherwärmung nach Bild 1 in einem Luftherzitter vorgesehen, der mit normaler Steinkohle arbeitet. Diese wird mit einem Lokomotivstocker auf den Rost befördert. Im Luftherzitter erwärmt sich die komprimierte Luft auf etwa 570 °C; nachher durchströmt sie zwei ölfgefeuerte Brennkammern, um dann mit 720 °C in die Turbine 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 Luftherzitter-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.

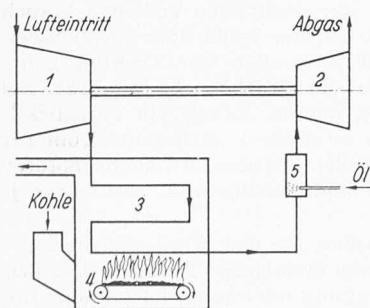


Bild 1. Schema der Turbinenanlage einer kohlegefeuerten Gasturbinenlokomotive der Russischen Eisenbahnen.

- 1 Kompressor
- 2 Turbine
- 3 Luftherzitter
- 4 Rostfeuerung
- 5 Ölgefeuerte 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. Nehers 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 neu gegründete «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 Bezug 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 Electrométallurgique 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 Kühlsschränken rd. 80 % der Kälteleistung zum Abführen des Wärmeinhaltes durch die Wände aufzuwenden sind, könnte man den Nutzinhalt bei gleichen Außenabmessungen durch Verringern der Isolierstärke vergrössern, wenn es gelänge, die Wärmeleitzahl entsprechend zu verringern. Wie sich diese volkswirtschaftlich wichtige Aufgabe lösen lässt, zeigt Dr. C. S. Hocking in einer Mitteilung aus dem Kälte-Laboratorium Electrolux, 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 Molgewicht verändert, weshalb schwere Gase anzuwenden sind. Vorteilhaft ist das fünfatomige Monofluorchlormethan  $CFCl_3$ , das unter der Bezeichnung R 11 als Kältemittel bekannt ist (Molgewicht 137) und dessen Wärmeleitfähigkeit 0,009 J/m s °C beträgt (gegenüber 0,026 J/m s °C für  $N_2$ ). 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.