Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89/90 (1927)
Heft: 18

Artikel: Ausnutzung der Wärmeenergie des Meeres
Autor: Zindel, Georges
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-41689

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: 26.07.2025

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

DER UMBAU DES „VIADUC DU DAY" DER S. B. B.

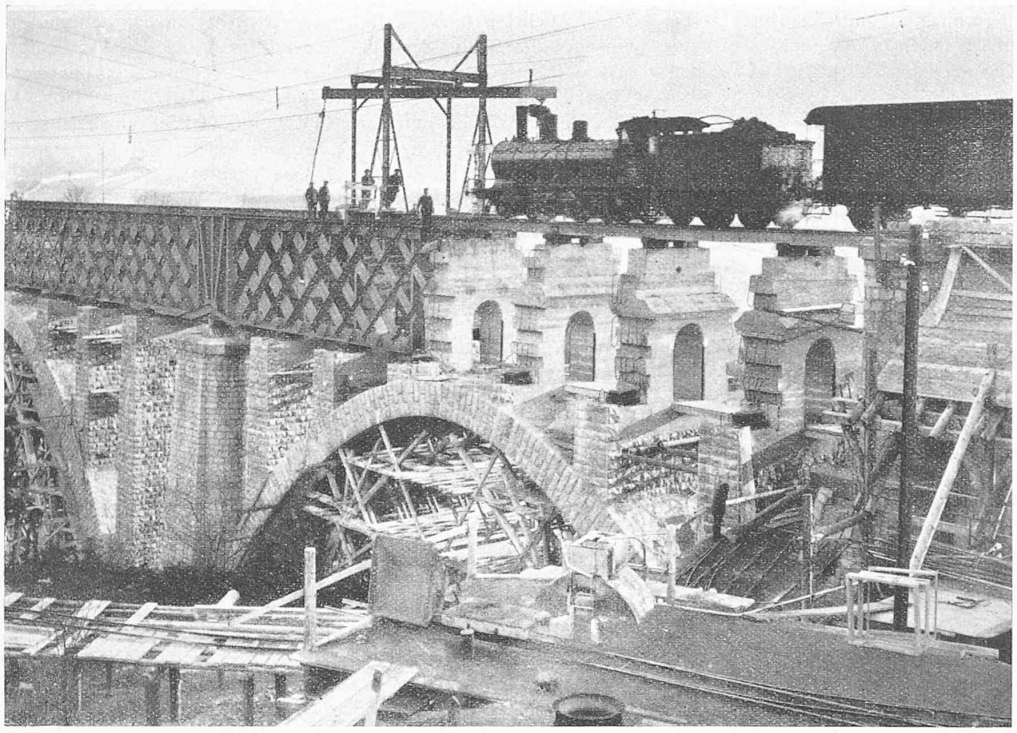


Abb. 9. Seitenöffnung Vallorbe, Zwischenstadium während des Abbaues der Eisenträger.

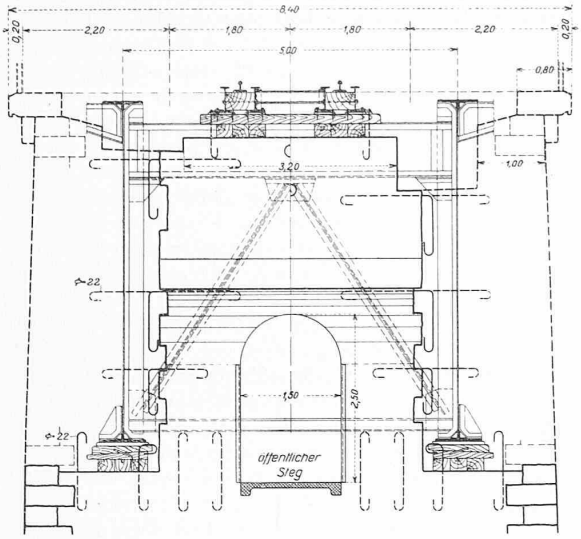


Abb. 8. Bauvorgang der Fahrbahnrekonstruktion. — Querschnitt 1 : 100.

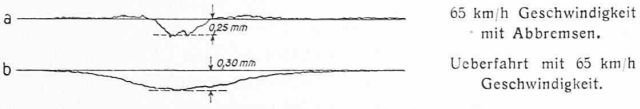


Abb. 10. Schwingungs-Diagramme.

Die Kubaturen und Kosten des Umbaues sind folgende: 5610 m³ Mauerwerk der Mittelöffnung, einschliesslich Fundamentaushub, Ausbruch von bestehendem Mauerwerk, Zuschläge für Sichtflächen, Erschwernisse durch den Bahnbetrieb, und Lehrgerüst 561 000 Fr.; 2280 m³ Mauerwerk für die Seitenöffnungen, dazu wie oben 268 000 Fr.; 560 m³ Magerbeton und 340 m³ Steinpackung über den Sparbögen, wasserdichte Abdeckung und 100 m³ Abdeckplatten aus Granit 65 000 Fr.; öffentlicher Gehsteg 136 m lang und 1,50 m breit, einschl. drei Pfeilerdurchbrüchen mit 71,5 m³ Ausbruch (6000 Fr.) 14 500 Fr.; Verschiedenes 9000 Fr.; zusammen 917 500 Fr.

An Arbeit wurden aufgewendet 200 154 Stunden mit einem mittlern Lohnsatze von Fr. 1,38. Der Einheitspreis der Aufrissfläche zwischen den bestehenden Widerlagern und den Fundamentsohlen der Pfeiler bis Schienenhöhe (5500 m²) beträgt 167 Fr./m².

Zu den vorgenannten Aufwendungen kommen noch die Kosten für die Einrichtung des einspurigen Betriebes, Abbruch der Eisenkonstruktion, neuer Oberbau und Vollendungs-Arbeiten mit rund 185 000 Fr., ferner für Bauleitung und Bauzinsen 55 000 Fr., sodass sich die Gesamtkosten belaufen auf 1 157 500 Fr.

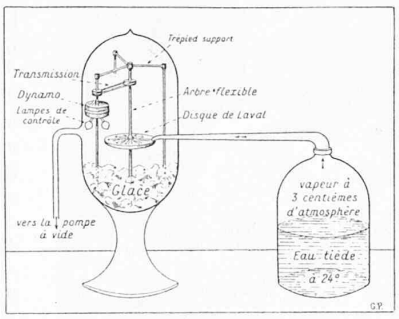
Das Umbauprojekt der Brücke ist von der Brükkensektion bei der Generaldirektion der S. B. B. unter Leitung von Sektionschef Ing. A. Bühler ausgearbeitet worden. Das schöne Werk konnte ohne nennenswerten Unfall und ohne die geringste Betriebstörung durchgeführt werden. Am 1. Juli 1925 wurde der doppelspurige Betrieb wieder aufgenommen, nachdem während 20 1/2 Monaten der Verkehr zwischen Le Day und Vallorbe auf ein Geleise beschränkt gewesen war. N.

Ausnutzung der Wärmeenergie des Meeres.

In der Sitzung vom 15. November 1926 der Pariser Akademie der Wissenschaften legten die beiden bekannten Ingenieure Georges Claude und Paul Boucherot ein Verfahren dar, das den zwischen der Oberfläche und den tiefern Lagen des Meeres herrschenden Temperaturunterschied zur Energiegewinnung heranziehen will. Es dürfte nicht allgemein bekannt sein, dass in Aequatorial-Gegenden die Temperatur des Meerwassers im Laufe des Jahres nur sehr wenig schwankt; sie beträgt an der Oberfläche, je nach der Gegend, 26 bis 30° C, in rund 1000 m Tiefe 4 bis 5° C mit Schwankungen von höchstens 3° C im Jahr. Ohne ernstlich an die Möglichkeit eines greifbaren Erfolges zu denken, haben Claude und Boucherot untersucht, wie der durch das lauwarme Oberflächenwasser unmittelbar gelieferte Dampf trotz seines ausserordentlich kleinen Druckes als Triebmittel verwendet werden könnte. Sie kamen dabei, nach ihren eigenen Angaben in der „Revue Générale de l'Electricité" vom 11. Dezember 1926, zur verblüffenden Feststellung, dass dieser Dampf, sogar unter einem Druck, der niedriger ist als der in den üblichen Kondensatoren herrschende, zur Arbeitsleistung in einer Dampfturbine herangezogen werden kann. So wird der aus Wasser von 24° C erzeugte Dampf von 0,03 at Druck, wenn er bis auf ein mit Wasser von 7° C konstant gehaltenes Vakuum von 0,01 at expandiert, eine Strömungsgeschwindigkeit von 500 m/sek annehmen und einer dazwischen geschalteten einstufigen Turbine die sehr günstige Umfangsgeschwindigkeit von 250 m/sek erteilen. Und jedes kg dieses Dampfes von rd. 700 mal kleinerer Spannung als Dampf von 20 at wird trotzdem eine nur 5 mal kleinere Arbeit leisten, als der von 20 auf 0,2 at expandierende Dampf.

Diese überraschende Feststellung scheint uns beachtenswert genug, um hier kurz auf die Einrichtung einzugehen, mit der die beiden Gelehrten vor der „Académie des Sciences" die Richtigkeit ihrer Idee experimentell nachgewiesen haben.

Die Versuchsanordnung ist schematisch aus der beigegebenen, der „Illustration" vom 15. Januar 1927 entnommenen Abbildung zu erkennen. Das Gefäss rechts enthält 20 l Wasser zu 24° C. Das im Gefäss links eingebaute Laval-Turbinenrad hat 15 cm Durchmesser und ist gebaut wie für den Betrieb unter 20 at Druck, also unter Verhältnissen, die von den vorliegenden ganz wesentlich abweichen. Wenn unter der Einwirkung der an diesem Gefäss angeschlossenen Vakuum-Pumpe (die bald darauf abgestellt wird) das Wasser im Gefäss rechts zu verdampfen beginnt, setzt sich die Turbine in Bewegung. Mit 5000 Uml/min treibt sie eine kleine Dynamo an, deren Energieerzeugung trotz des notwendigerweise sehr schlechten Wirkungsgrads der Apparatur genügt, um drei kleine, 2,5 Watt verbrauchende Glühlämpchen zum Leuchten zu bringen. Erst nach Ablauf von acht bis zehn Minuten, wenn die Temperatur des Wassers infolge der Verdampfung auf etwa 20° C gesunken ist, erlöschen die Lämpchen wieder.



Für die praktische Anwendung im grossen, mit kontinuierlichem Betrieb, wäre das dampferzeugende Wasser (Meeresoberflächenwasser) in ständigem Fluss zu halten, damit keine 5° C übersteigende Abkühlung stattfinde, und statt des Eises würde als Kondensator-Kühlwasser solches von 6 bis 7° C aus den tiefen Meereslagen treten. Aus 1 m³ Oberflächenwasser liessen sich auf diese Weise 5000 kcal, d. h. 8 kg Dampf gewinnen, die, zwischen 0,03 und 0,01 at ausgenützt, theoretisch 100 000 kgm erzeugen würden, d. h. ebensoviel, als dieser m³ Wasser mit einem Gefälle von 100 m leisten würde. Man ersieht hieraus, wie viel vorteilhafter die Ausnützung des Meerwassers auf diese Weise wäre, als in Gezeiten-Kraftwerken, in denen ein m³ (und mit welcher Unregelmässigkeit!) im Mittel nur eine Arbeit entsprechend 3 m Gefälle leisten kann. Dabei muss bemerkt werden, dass zum Heben des Wassers aus 1000 m Tiefe nur ein geringer Energie-Aufwand nötig ist, da auf Grund des Prinzips der kommunizierenden Röhren der Wasserspiegel im Steigrohr nur um etwa 1 m tiefer wäre, als der Meeresspiegel. Unter Annahme eines Wirkungsgrades von 75% der Turbinen könnten nach dem Gesagten aus 1 m³ Wasser 75 000 kgm gewonnen werden; als Energieaufwand für die Warmwasser-, Kaltwasser- und Kondenswasserpumpen, sowie für die Beseitigung freiwerdender Gase berechnen Claude und Boucherot höchstens 30 000 kgm, sodass als Reingewinn 45 000 kgm pro durchlaufenden m³ Warmwasser übrig blieben, was für 1000 m³/sek einer Nettoleistung von 400 000 kW entsprechen würde. Als wichtigen Nebenzweck — es handelt sich, wie eingangs gesagt, um Aequatorial-Gegenden — könnte ein solches Kraftwerk, zu weit niedrigern Kosten als in Kälteanlagen, grosse Mengen Kühlwasser liefern und dadurch gleichzeitig unschätzbare Dienste leisten.

Es mag noch erwähnt werden, dass die beiden Ingenieure bereits die Möglichkeit der Erstellung einer Demonstrationsanlage von 12 000 bis 15 000 kW studiert haben. Ohne sich die damit verbundenen Schwierigkeiten zu verhehlen, sind sie von der Ausführbarkeit ihrer Idee, die sie als weniger kühn als das Legen des ersten Ueberseekabels erachten, fest überzeugt. G. Z.

Mitteilungen.

Ein neuer Erfolg des schweizerischen Motorlastwagenbaues. Seit Jahren zählt der unter dem Namen „Critérium de Tourisme Paris-Nice" durchgeführte Schnelligkeits- und Zuverlässigkeits-Wettbewerb zu den interessantesten internationalen Sportveranstaltungen. Die Fahrt führt in drei Tagesetappen über Lyon und Grenoble nach Nizza. Neben der Schnelligkeit, die dieses Jahr durch starke Schneefälle auf der 70 km langen Strecke des Col de la Croixe-Haute stark beeinträchtigt wurde, war es vorab die Zuverlässigkeit, die besonders scharf gewertet wurde. Daneben wurden aber die konkurrierenden Fahrzeuge einer ganzen Reihe weiterer Prüfungen unterworfen, so einer Anlassprüfung, einem Schnelligkeitsrennen von 3 km mit fliegendem Start, einem Kilometerrennen mit stehendem Start, einem Bergrennen, einer Lenkbarkeitsprüfung und einer Geschmeidigkeits-Konkurrenz. Das Reglement war dabei ausserordentlich scharf; schon das Reinigen einer Zündkerze wurde mit 25 Strafpunkten belegt.

Auch ein schweizerischer Wagen nahm an der Wettfahrt teil, ein normaler Saurer-Schnellastwagen-Chassis von 1½ bis 2 t Nutzlast, mit aufgebauter Omnibuskarosserie, ausgerüstet mit einem Vierzylindermotor von 100 mm Bohrung und 150 mm Hub, bei 1600 Uml/min 58 PS und bei 2000 Uml/min 66 PS Bremsleistung abgebend. Dieser schweizerische Wagen, besetzt mit 12 Personen, ging nun aus der Konkurrenz als überlegener Sieger hervor, indem er als einziges Fahrzeug aller Klassen die ganze über 906 km führende Wettfahrt ohne Strafpunkte zurücklegen konnte, während der nächstbest placierte Wagen deren 185 aufwies. Dabei erreichte der Wagen auf den Strecken Paris-Lyon eine mittlere Schnelligkeit von 63,7 km, Lyon-Grenoble eine solche von 60,6 km und Grenoble-Nizza 42,8 km. In der Anlassprüfung siegte Saurer mit 2 sek, gegenüber 7 sek beim nächstbesten Wagen. Im Rennen mit fliegendem Start wurde von ihm eine Schnelligkeit von 91,8 km (die Motordrehzahl betrug dabei, bei ausgehängtem Regulator, 2700 Uml/min) und beim Kilometerrennen mit stehendem Start eine solche von 58 km/h erreicht. Die Lenkbarkeitsprüfung ergab einen Lenkradius von 14,1 m, die Geschmeidigkeitsprüfung bei einer Langsamfahrt auf 200 m im direkten Gang 9,4 km Stundengeschwindigkeit. Das Bergrennen auf der kurvenreichen, mit 9,5% ansteigenden Strecke Nizza-La Turbie wurde vom Saurer-Wagen als erstem seiner Kategorie mit einer Schnelligkeit von 36,8 km/h gewonnen, eine Leistung, die als ganz ausserordentlich bezeichnet werden muss.

„Bauen" von Bruno Taut. Durch das Entgegenkommen des Verlages Klinckhardt & Biermann (Leipzig) sind wir in der Lage, einige kürzere Abschnitte aus einem demnächst unter obigem Titel erscheinenden Buche im Vorabdruck bringen zu können.

„Was sich als unser heutiges Denken und unsere heutige Anschauung nach und nach einstellt, ist eine gewisse kindliche, harmlose Freude an den Erscheinungen der Welt, die uns umgibt, eine Verständnislosigkeit gegenüber allen Rätselratern und Predigern mit vollem Mund. Was hat man sich für Kopfschmerzen über die Aesthetisierung der Reklame gemacht; man verbietet ja noch bis jetzt in München die Lichtreklame, und doch haben wir alle wie Kinder unsere Freude an ihr, ohne uns kaum bewusst zu werden, was da alles angepriesen wird. Wie urkomisch ernst hat man die Häuserbemalung genommen! Vereine wurden gegründet, Zeitschriften „Die farbige Stadt", „Das farbige Strassenbild", amtliche Verfügungen mit „Richtlinien" erscheinen usw. usw. — und das alles auf einem Gebiet, das, wie der Tanz, Sache des einfachsten, lockersten, heitersten Impulses sein sollte. Diese naive Betrachtung des ganzen Lebens fällt wie ein Scheinwerfer mit hellstem Licht auf die gesamte Bauerei unserer Tage. Beim Industriebau sind wir glücklich so weit, dass schon fast jeder die fremdartige Verzierung und Monumentalisierung ablehnt. Beim Wohnhausbau aber möchte man doch ein wenig vom „Schmücke Dein Heim" sehen und verwechselt die Wohnlichkeit mit dem Anbringen von Attrappen. Wohnlich ist das Wohnhaus, wenn es gut zu bewohnen ist, und diese Art der Wohnlichkeit spricht sich bei harmloser Unbefangenheit des Erbauers ohne weiteres auch in seiner äussern Erscheinung aus. Es spukt bei diesem Thema noch etwas wie die „grosse" Kunst herum. Und doch ist gerade das Wohnhaus das Gebiet, bei dem das einfachste und ungezwungendste Auftreten in der Natur der Sache liegen sollte. Massen von Wohnhäusern, in denen mit ein, zwei und drei Zimmern Hinz und Kunz wohnt — was sollen solche Bauten von hoher Kunst reden!"

Bogenweichen mit Spurkranzauflauf. Die Erschliessung von Industriegeländen mit normalspurigen Geleiseanlagen erfordert kleinste Geleisekrümmungen und infolgedessen eine innere Zwangschiene. Eine weitere Verminderung der Kurvenradien wird ermöglicht, wenn die Spurkränze der Aussenräder mittels eines entsprechenden Auflaufstückes auf die Aussenschiene auf- und abrollen, wobei die innere Zwangschiene die zentrische Einstellung der Radachsen und die gleichzeitige Führung des ganzen Fahrzeuges übernimmt. Im „Bauingenieur" vom 12. November 1926 beschreibt Dipl.-Ing. Kiehne die Anwendung dieses Prinzips auf Bogenweichen. Damit wird es möglich, unmittelbar aus dem Hauptgeleise mit einer scharfen Auflaufkurve abzuzweigen, wodurch die Befahrung enger Räume ungemein erleichtert wird. Es sei erwähnt, dass solche Weichen mit einem Herzstückverhältnis von z. B. 1 : 2,849 bei 35 m Halbmesser nur eine Baulänge von 18 m haben.