

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 79/80 (1922)
Heft: 6

Artikel: Heizwagen mit Elektroden-Kessel für 15000 Volt der Schweizer. Bundesbahnen
Autor: Christen, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38129>

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: 17.05.2025

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

Es ist fernerhin zu beachten, dass den hier gegebenen Berechnungen nicht die für diese Mauer ungünstigsten Temperaturverhältnisse, die wahrscheinlich in der Mitte des Winters eintreten, zu Grunde gelegt sind. Die ganze Darlegung soll hauptsächlich als Beispiel dienen, um zu zeigen, welche grossen Nebenspannungen solche Bogenmauern unterworfen sein können.

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, war für die Kurven Nr. VI und VII die Wassertiefe im Stausee an den beiden Messungstagen (25. Juni und 27. Oktober 1915) ungefähr die gleiche. Die verschiedene Grösse der Durchbiegungen ist deshalb wohl hauptsächlich Temperatur-Unterschieden in der Mauer zuzuschreiben. Ausgeführte Berechnungen haben gezeigt, dass an jenen beiden Messungstagen in der Mauer eine durchschnittliche Temperatur-Differenz von ungefähr 10 bis 12° C an der Krone, und etwa 5 bis 6° C in der Nähe der Foundation vorkamen. Weit grössere Temperatur-Unterschiede würden zweifellos vorkommen z. B. für die Monate Februar und August, doch liegen bisher noch keine bezüglichen Messungen vor.

Auf Anregung des Verfassers sollen nun in nächster Zeit an den meisten amerikanischen Gewölbe-Staumauern systematische Beobachtungen und Messungen vorgenommen werden, um bessere Einsicht in die wirklichen Spannungs-Verhältnisse dieser Bauwerke zu verschaffen. Es ist zu hoffen, dass bei den in der Schweiz gebauten, oder für die nahe Zukunft geplanten Talsperren schon während des Baues zweckmässige Einrichtungen getroffen werden, um Spannungen, Temperaturänderungen und Durchbiegungen möglichst genau zu messen und damit den Grund zu legen zu ökonomischen und zuverlässigen Annahmen für die Berechnung künftiger derartiger Bauten.

Heizwagen mit Elektroden-Kessel für 15000 Volt der Schweizer. Bundesbahnen.

Von F. Christen, Ing. der S. B. B. in Bern.

Bei der elektrischen Traktion erfolgt die Heizung der Züge vermittelst Dampf oder unmittelbar durch Elektrizität (Widerstands-Heizkörper). Für internationale Züge kommt aus naheliegenden Gründen bis auf weiteres ausschliesslich die bisherige Heizung mittels Dampf zur Anwendung. Dabei wurde bis anhin der Dampf in Kesseln erzeugt, die mit Kohle oder Oel geheizt werden. In neuerer Zeit werden nun auch Kessel mit elektrischer Heizung, und zwar für nieder- oder hochgespannten Strom ausgeführt. Die Wirtschaftlichkeit dieser verschiedenen Heizsysteme hängt in der Hauptsache von den örtlichen Brennstoff-bezw. Stromkosten ab.

Bei grossen Heizleistungen, wie solche für normale und schwere Züge der Schweiz. Bundesbahnen nötig sind, eignet sich für die elektrische Dampferzeugung der Ökonomie halber allein der Hochspannungskessel, wobei der Strom direkt der Fahrleitung entnommen wird. Der mit einer solchen Anlage ausgerüstete Heizwagen kann an

beliebiger Stelle des Zuges eingeschaltet werden, wodurch eine bessere, gleichmässige Heizung des ganzen Zuges erreicht und öfters die Zugbildung vereinfacht werden kann.

Zur Abklärung dieses, mit Rücksicht auf die hohe Spannung von 15000 Volt neuen Problems, erklärten sich die S. B. B. auf Ansuchen der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden und der Firma Gebrüder Sulzer A.-G. in Winterthur bereit, vorgängig der Ausführung eines Heizwagens gemeinsame Vorversuche vorzunehmen. Diese in Bern im Sommer 1920 durchgeführten Untersuchungen haben in jeder Beziehung befriedigt. Dabei wurden insbesondere die Möglichkeit des Anheizens des Kessels mit Strom von dieser hohen Spannung, die Regulierfähigkeit und das Auftreten von Knallgas untersucht.

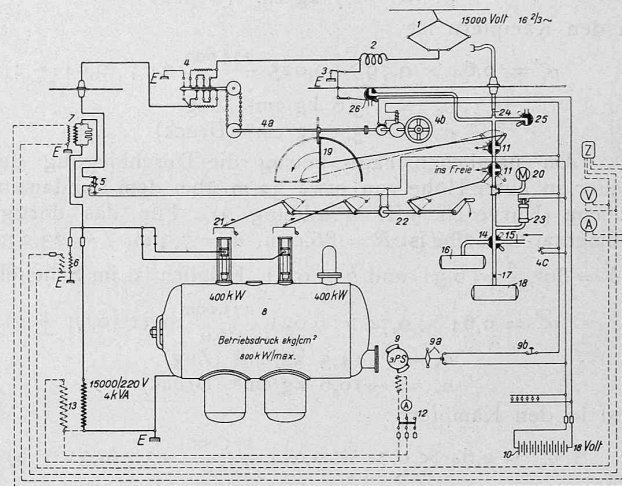


Abb. 2. Schaltungsdiagramm der elektrischen Ausrüstung des Heizwagens.

LEGENDE: 1 Stromabnehmer, 2 Drosselschalter, 3 Erdungsschalter, 4 Oel-schalter mit Schutzwiderstand und Erdungsschalter, 4a Transmission mit Verriegelung zur Tür des Hochspannungsraumes, 4b Handantrieb mit Ausschalt-magnet, 4c Notauslösung, 5 Haupt-Zeitrelais mit Kontaktvorrichtung, 6 Span-nungstransformator 15000/220 Volt, 7 Messstromwandler 100/5 Amp., 8 Elektroden-Dampfkessel, 9 Motor für Wasserzirkulations-Pumpe, 9a Zentrifugalschalter (löst beim Stillstand des Motors Pos. 9 den Oel-schalter Pos. 4 aus), 9b Anlass-Druckknopf mit Fussbetätigung zum Motor Pos. 9, 10 Batterie für Zugsbeleuch-tung, 11 Dreieckshahn, 12 Schalter (normalerweise geschlossen), 13 Oeltrans-formator für Hilfsstromkreis, 14 Dreieckshahn für Handluftpumpe, 15 Luftzufuhr von der Handluftpumpe, 16 Luftbehälter für Stromabnehmer, 17 Rückschlag-ventil, 18 Luftbehälter für Westinghouse-Bremse, 19 Tür zum Hochspannungs-raum, 20 Kontaktmanometer mit Kontakt bei 2 at, 21 Dachklappe, 22 Not-ausschaltung, 23 Kontaktventil, 24 Drosselventil, 25 und 26 Zweieckhahnen.

Auf Grund der Ergebnisse dieser Versuche ist den beiden vorgenannten Firmen eine Heizanlage für Einphasen-Wechselstrom von 15000 Volt bei 16 2/3 Perioden, 8 at Betriebsdruck und 800 bis 1000 kW maximaler Lei-stung in Auftrag gegeben worden. Die Heizeinrichtung wurde in einen zweiachsigen Gepäckwagen eingebaut; ihre Bestandteile sind aus den nachstehenden Abbildungen 1 und 2 sowie aus dem Schaltschema Abbildung 3 ersichtlich.

Die Anlage besteht aus dem Kessel, einer in dem-selben eingebauten Pumpe, die von einem Elektromotor angetrieben wird und dem Wasserbehälter. Der Kessel, der direkt auf dem Wasserbehälter aufgebaut ist, wird durch zwei Injektoren gespiesen. Der Strom gelangt von der Fahrdrablleitung durch den Stromabnehmer, das Trenn-messer und zwei Induktionsspulen zum Hauptschalter. Von diesem führt eine Leitung unmittelbar zu den beiden Elektroden und eine andere zu einem Transformator 15000/220 Volt, der den Antriebstrom für den Pumpen-motor liefert. Die Zirkulationspumpe bewegt das Wasser durch das elektrische Feld der Elektroden mit einer solchen Geschwindigkeit, dass Ansammlungen von Dampfblasen und daherige Durchschläge verhindert werden. Gleichzeitig findet eine kontinuierliche Abkühlung der Elektroden statt. Die beiden Elektroden-systeme des Heizkessels können zur Regulierung der Dampfproduktion einzeln (mittels Trenn-messer) ein- und ausgeschaltet werden, ferner ist eine weitere Einstellung durch Verschieben der Isolier-Rohre über den Elektroden möglich. Der Stromabnehmer wird

Versuche vom 6. und 8. März 1921 im Depot Bern.

Zeit	Amp. Kessel	Volt Kessel	Druck Kessel at	Druck Pumpe at	Amp. Motor	Elektroden-Stellg.	Bemerkungen
14.50	12	15000	0,0	0,6	19	36	Wassertemperatur etwa 95° C Eine Elektrode (Nr. 1) eingeschaltet
15.05	16	14000	0,8	1,4	17	20	
15.15	24	14200	1,8	2,3	17	10	
15.25	33	13700	3,6	4,0	17	0	
15.35	31	15000	6,1	6,6	18	5	
15.40	31	14500	8,0	8,6	20	5	
9.08	20	14500	0	0,6	18	36	Wassertemperatur etwa 95° C.
9.15	22	14500	0,1	0,8	18	36	
9.20	42	14000	1,0	1,6	17	5	Beide Elektroden eingeschaltet
9.30	54	14000	4,0	4,6	16	5	
9.40	30	14000	8,4	9,00	15	36	

Heizwagen mit Elektroden-Kessel für 15 000 Volt Wechselstrom der Schweizerischen Bundesbahnen.

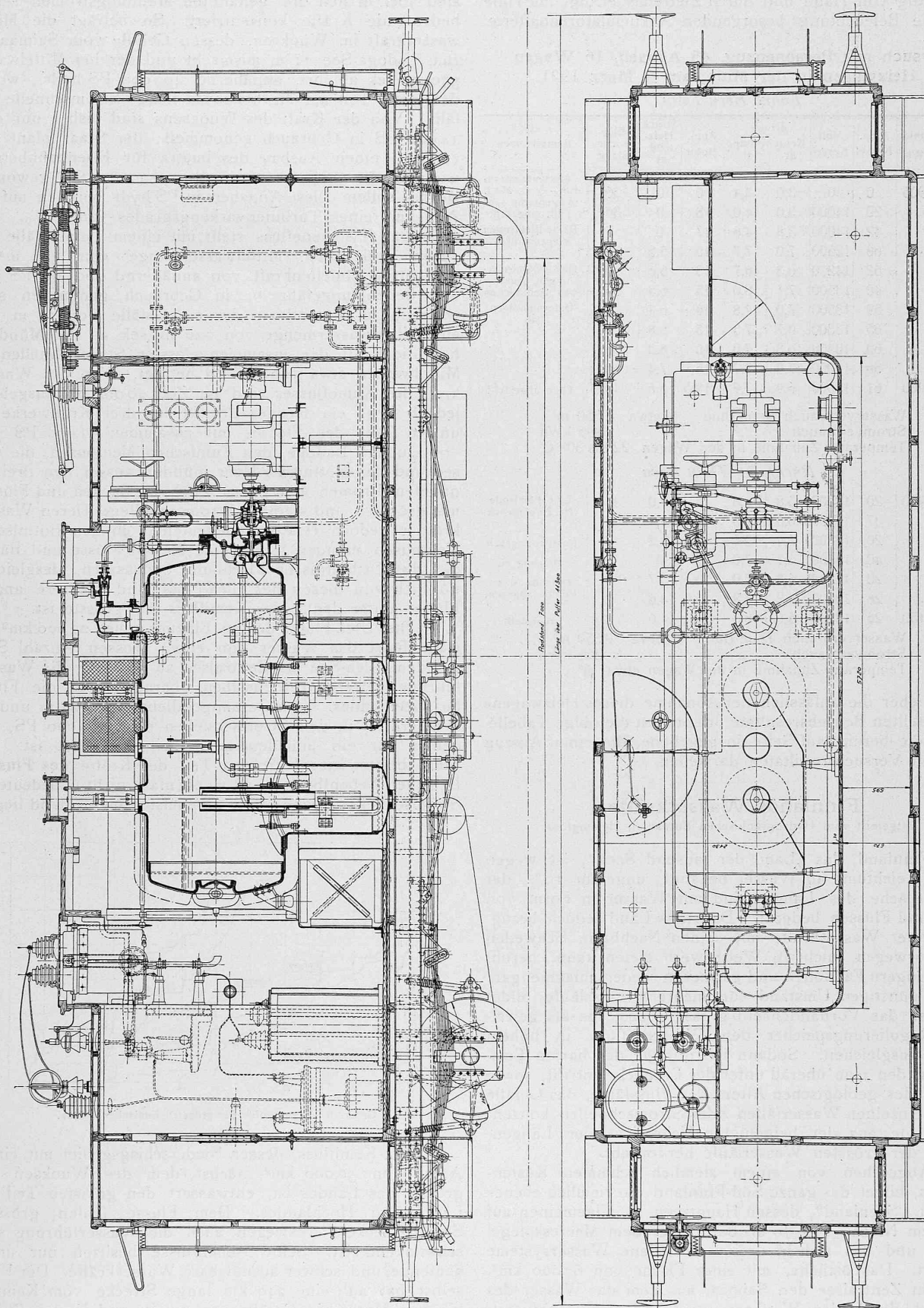


Abb. 1 und 2. Längsschnitt und Grundriss des Heizwagens. — Masstab 1 : 45. — Die elektrische Ausrüstung stammt von der Firma Brown, Boveri & Cie., Baden.

pneumatisch betätigt. Mit der bezüglichlichen Luftleitung ist die Verriegelung der Türe zum Hochspannungsraum verbunden. Der Stromabnehmer wird auch automatisch gesenkt beim Öffnen der Dachklappen über den Elektroden. Durch diese Öffnungen, die für den Ausbau der Elektroden vor-

gesehen wurden, kann bei allfällig vorkommender Beschädigung der Stromeinführungen der dem Kessel entströmende Dampf ins Freie abgelassen werden. Die Druckluft wird der Westinghousebremsleitung entnommen, für den Notfall ist noch eine Handluftpumpe angebracht. Die Not-

