

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 51/52 (1908)
Heft: 14

Artikel: Fernheizwerke
Autor: Hottinger, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-27498>

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: 06.02.2025

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

Vierter Abschnitt. — Die Oberbehörden.*1. Der Bundesrat.*

Art. 91. Der Bundesrat steht der Anstalt als oberste leitende und vollziehende Behörde vor. Er fasst seine Beschlüsse auf den Antrag des Departements des Innern.

Der Vorsteher des Departements des Innern hat das Recht, allen Sitzungen des Schulrates mit beratender Stimme beizuwohnen, zu welchem Behufe ihm jeweilen rechtzeitig von der Versammlung des Schulrates und den Traktanden Kenntnis zu geben ist.

Art. 92. Der Bundesrat ernennt den schweizerischen Schulrat, dessen Präsidenten und Vizepräsidenten auf eine Amtsdauer von fünf Jahren.

Art. 93. Dem Bundesrate steht im besondern auf den Antrag des Schulrates zu:

a) die Ernennung der Professoren und Hilfslehrer, die Bestimmung des ihnen auszusetzenden Gehaltes und die Entscheidung über die der Lehrerschaft zu gewährenden Gratifikationen, die Erteilung des Titels Professor;

b) die Erledigung von Entlassungsbegehren von Professoren und Hilfslehrern, die Versetzung eines angestellten Professors in den Ruhestand und die Festsetzung des Ruhegehaltes, sowie die Entlassung eines Lehrers;

c) die Vorlage von Anträgen an die Bundesversammlung betreffend gesetzliche Bestimmungen über die polytechnische Schule, der Erlass des Hauptreglements für diese Anstalt und die Genehmigung der andern Reglemente wichtigeren Inhalts;

d) die Vorlage des Jahresbudgets der Schule an die Bundesversammlung;

e) die Abnahme des Jahresberichtes des Schulrates und der sämtlichen die Anstalt betreffenden Jahresrechnungen;

f) die Entscheidung über die Annahme von Schenkungen oder Vermächtnissen, die der Anstalt mit spezieller Zweckbestimmung gemacht werden;

g) der Erlass von Anordnungen, welche zur Besorgung der Schulkasse, sowie zur Verwaltung der Fonds nötig sind.

Art. 94. Der Bundesrat wird jeweilen, bevor er über wichtige, die Anstalt betreffende Gegenstände Beschlüsse fasst, ein Gutachten des Schulrates einholen. (Schluss folgt.)

Schweiz. Bundesgesetzgebung über Ausnützung der Wasserkräfte.

Am 4. Mai 1907 haben wir in Band II auf Seite 220 den Wortlaut für den Zusatz zur Bundesverfassung wiedergegeben, den der schweiz. Bundesrat mit Botschaft vom 30. März beantragt hatte, an Stelle des von den Initianten vorgeschlagenen Textes zu setzen.

Seither haben die eidgen. Räte die Angelegenheit aufs gründlichste erwogen und nach wiederholtem Meinungs-austausch, sowie unter teilweiser Berücksichtigung der in letzter Stunde aufgetauchten, die künftige schweizerische Binnenschiffahrt betreffenden Wünsche den Text zum neuen Verfassungsartikel aufgestellt. Das Initiativkomitee hat in weiser Mässigung seinen Antrag zu gunsten der Fassung der Bundesversammlung zurückgezogen und das Schweizer-volk ist eingeladen, am 25. Oktober d. J. über folgenden neuen Zusatzartikel zur Bundesverfassung abzustimmen:

«Art. 24 bis.

Die Nutzbarmachung der Wasserkräfte steht unter der Oberaufsicht des Bundes.

Die Bundesgesetzgebung stellt die zur Wahrung der öffentlichen Interessen und zur Sicherung der zweckmässigen Nutzbarmachung der Wasserkräfte erforderlichen allgemeinen Vorschriften auf. Dabei ist auch die Binnenschiffahrt nach Möglichkeit zu berücksichtigen.

Unter diesem Vorbehalt steht die Regelung der Nutzbarmachung der Wasserkräfte den Kantonen zu.

Wenn jedoch eine Gewässerstrecke, die für die Gewinnung einer Wasserkraft in Anspruch genommen wird, unter der Hoheit mehrerer Kantone steht und sich diese nicht über eine gemeinsame Konzession verständigen können, so ist die Erteilung der Konzession Sache des Bundes. Ebenso steht dem Bunde unter Beiziehung der beteiligten Kantone die Konzessionserteilung an Gewässerstrecken zu, die die Landesgrenze bilden.

Die Gebühren und Abgaben für die Benutzung der Wasserkräfte gehören den Kantonen oder den nach der kantonalen Gesetzgebung Berechtigten.

Sie werden für die vom Bunde ausgehenden Konzessionen von diesem nach Anhörung der beteiligten Kantone und in billiger Rücksicht-

nahme auf ihre Gesetzgebung bestimmt. Für die übrigen Konzessionen werden die Abgaben und Gebühren von den Kantonen innert den durch die Bundesgesetzgebung zu bestimmenden Schranken festgesetzt.

Die Abgabe der durch Wasserkraft erzeugten Energie ins Ausland darf nur mit Bewilligung des Bundes erfolgen.

In allen Wasserrechtskonzessionen, die nach Inkrafttreten dieses Artikels erteilt werden, ist die künftige Bundesgesetzgebung vorzubehalten.

Der Bund ist befugt, gesetzliche Bestimmungen über die Fortleitung und die Abgabe der elektrischen Energie zu erlassen.»

In dem Artikel sind die Rechte der Kantone so sorgfältig gewahrt, dass wohl von dieser Seite her eine begründete Opposition nicht zu gewärtigen ist und wenn auch die politischen Kreise, aus denen die Initiativbewegung hervorgegangen ist, ihrer Zusage für den Artikel einzutreten nachkommen, dürfen wir erwarten, diese Angelegenheit am 25. Oktober um einen Schritt gefördert zu sehen.

Den schweizerischen Technikern liegt in erster Linie die Pflicht ob, zum günstigen Ergebnis durch Aufklärung und durch persönliches Eintreten beizutragen.

Fernheizwerke.

Von *Max Hottinger*, Ingenieur im Hause Gebrüder Sulzer, Winterthur.¹⁾

Anlässlich eines, im Verein deutscher Ingenieure im Jahre 1902 gehaltenen Vortrages sagte Geh. Reg.-Rat Prof. *Dr. Rietschel*: „Die Heiztechnik steht z. Z. im Zeichen der Fernheizwerke“. Gewiss ein auch heute noch zutreffendes Wort. Schon vor vielen Jahren hat man zwar für nahe beieinander gelegene Bauten Fernheizung angewendet, aber, da man Niederdruckdampf verwendete, nicht immer mit gutem Erfolge. Erst in neuerer Zeit, etwa in den letzten zehn Jahren sind die eigentlichen Fernheizwerke auf dem Kontinent zur Blüte gelangt und hat man auch an ausgeführten Anlagen Erfahrungen gesammelt, so dass man heute sicher zu projektieren und sicher des Erfolges auszuführen vermag.

Die Gründe, aus denen Fernheizwerke erstellt werden, sind im allgemeinen, nur in entsprechend erweitertem Sinne, dieselben, die von der lokalen Ofenheizung zur Zentralheizung geführt haben. Das Bestreben zu zentralisieren tritt in die Erscheinung:

1. Um den Betrieb zu verbilligen durch bessere Ausnützung des Brennmaterials infolge geringerer Rauchgas- und Rostverluste, sowie durch Verminderung des Bedienungspersonals, wodurch sich alles einheitlicher und übersichtlicher gestaltet;

2. Rauch, Russ, Kohlenzufuhr, sowie Asche- und Schlacken-Abfuhr nach Möglichkeit auf einen, bezw. wenige Punkte zu beschränken. Auf diesen letztern Umstand machte z. B. laut „D. B.“ Kommerzienrat Henneberg in einem Gutachten bezüglich des Beelitzer Fernheizwerkes aufmerksam. Hätte man dort für jedes Gebäude der ausgedehnten Heil- und Pflegeanstalt Brennmaterial- und Aschentransport bewerkstelligen müssen, so hätten an einem kalten Wintertage etwa 12 Wagen mit 12 Pferden und 25 Arbeitern 10 Stunden lang angestrengt arbeiten müssen. Henneberg wies darauf hin, dass dadurch die idyllische Ruhe auf dem Gelände gestört und die Staubfreiheit der Luft beeinträchtigt werden müsste.

3. Als dritter Grund zur Erstellung von Fernheizwerken ist die tunlichste Vermeidung von Feuersgefahr zu nennen. Dies war z. B. beim Fernheizwerk Dresden ein wichtiger Punkt, da es sich dort z. T. um Gebäude handelt, die mit Sammlungen wertvoller Kunstschatze angefüllt sind. In Zahlen kommt dies zum Ausdruck, indem die Feuerversicherungsgesellschaften bei einem der betreffenden Gebäude nach erfolgtem Anschluss an das Fernheizwerk die Versicherungsprämie um 10% ermässigt haben, was allein eine bleibende jährliche Ersparnis von mehr als 5000 M. bedeutet.

Es gibt verschiedene Systeme der Fernheizung. Als Medien für den Wärmetransport eignen sich Dampf, Wasser

¹⁾ Nach einem am I. Kongress des Vereins schweiz. Zentralheizungs-Industrieller am 24. Juli 1908 gehaltenen Vortrag.

und Elektrizität. Gas dürfen wir nicht mitnennen, da hierbei nur eine Verteilung des Brennmaterials stattfindet. Bisher wurde auf dem Kontinente zumeist Dampf verwendet, und zwar Hochdruckdampf, der gewöhnlich im Kesselhause etwas überhitzt, bezw. getrocknet wurde. In neuerer Zeit folgt man dem amerikanischen Beispiel, indem man Warmwasser in Anwendung bringt; doch sind in Europa bisher erst kleinere Gruppen von Häusern mittels Wasser beheizt worden; grössere derartige Anlagen sind jetzt z. T. in Projektierung, z. T. in Ausführung begriffen. Werke mit überhitztem Wasser, das sich unter vermindertem Druck in Dampf umsetzt, haben in Amerika schlechte Erfolge gehabt, sodass man in dem vorsichtigen und weniger wagemutigen Europa kaum an eine derartige Anlage denken

ist, so fragt es sich in erster Linie, soll nur eine einzige oder sollen mehrere Zentralen errichtet werden. Das letztere kann den Vorzug erhalten, wenn die Kanalführung für die Verteilungsleitung im ersten Fall zu kompliziert würde oder durch die Terrainverhältnisse unmöglich gemacht ist. Wenn immer tunlich, bringt man die Zentrale so an, dass die vorherrschenden Winde den Rauch von der Anlage weg treiben. Andererseits ist der Umstand zu erwägen, dass bei Mittellage des Kesselhauses zwischen den Gebäuden, also starker Verzweigung der Fernleitung engere Rohre in Anwendung kommen können. Sodann spielen natürlich die Zufahrtsmöglichkeiten eine wesentliche Rolle. Die Grösse der Zentrale richtet sich nach den an sie gestellten Ansprüchen und dem gewählten Kesselsystem. Angenommen,

Fernheizwerke.

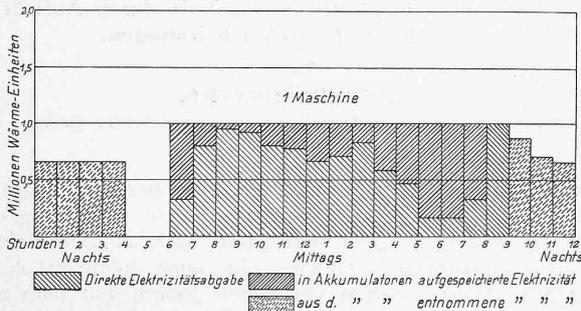


Abb. 1. Wärmebedarf für elektr. Krafterzeugung. Sommertag.

dürfte. Elektrizität aber ist ein für die Allgemeinheit unerschwingliches Heizmaterial und wird es nach Voraussicht auch in Zukunft immer bleiben. Einzelne Gegenden erhalten die elektrische Energie ja wohl so billig, oder aber andere Materialien so teuer, dass daselbst mit Vorteil elektrisch geheizt, gekocht, Warmwasser bereitet wird. So sollen laut Berichten die Elektrizitätswerke am Niagara-fall etwa 3,5 Millionen WE/St. zu sehr billigen Preisen für Heizzwecke abgeben; auch in Berghotels, wo man nur mit Mühe und grossen Kosten Brennmaterialien hinaufschafft, dagegen die Wasserkräfte des Gebirges zur Verfügung stehen,

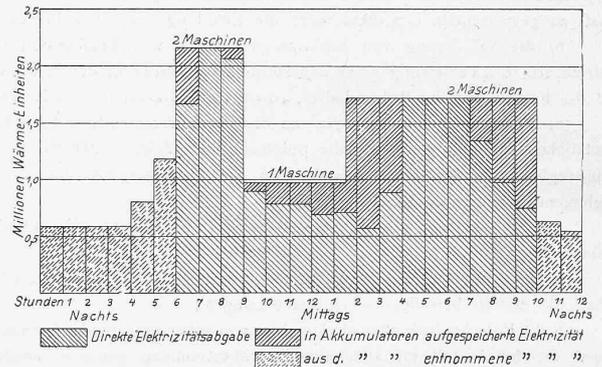


Abb. 2. Wärmebedarf für elektr. Krafterzeugung. Wintertag.

es handle sich darum, eine im Pavillonsystem gebaute Heilanstalt zentral zu beheizen, mit Warmwasser zu versorgen, ihr den nötigen Brauchdampf und zudem den Eigenbedarf an Elektrizität für Beleuchtung usw. von derselben Zentrale aus zu liefern, so wird man als erste rechnerische Aufgabe die entsprechenden Kalorienmengen, sowie den Kraftbedarf für jedes einzelne Gebäude bestimmen, worauf man imstande ist, die Tages- und Jahreskurven des Bedarfes zu konstruieren. Für ein zu projektierendes Fernheizwerk Deutschlands waren folgende Bedingungen gestellt:

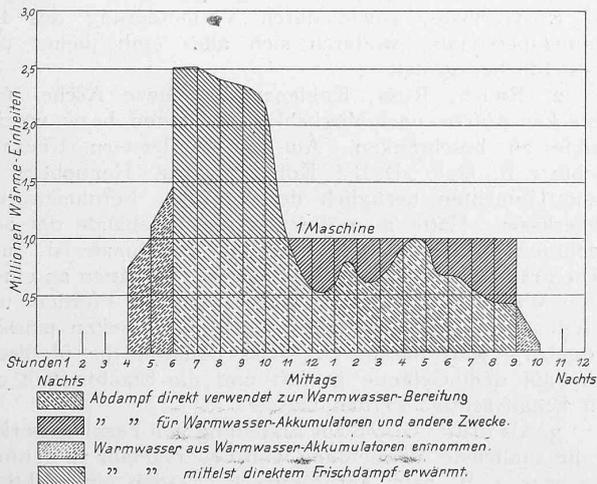


Abb. 3. Wärmebedarf der Warmwasserversorgung. Sommertag.

schreckt man vor längern Fernleitungen nicht zurück. Dabei ist aber der nachteilige Umstand zu bedenken, dass gerade im Winter, wenn der Wärmebedarf am grössten ist, die Wasserkräfte am kleinsten sind.

Im Folgenden soll nun des Näheren auf die Hochdruck-Dampf-Fernheizwerke eingetreten und zum Schluss auch die damit zusammenhängenden amerikanischen Dampfkraft-Verteilungs-Werke berührt werden.

Wenn ein Komplex mehrerer Gebäude zu beheizen

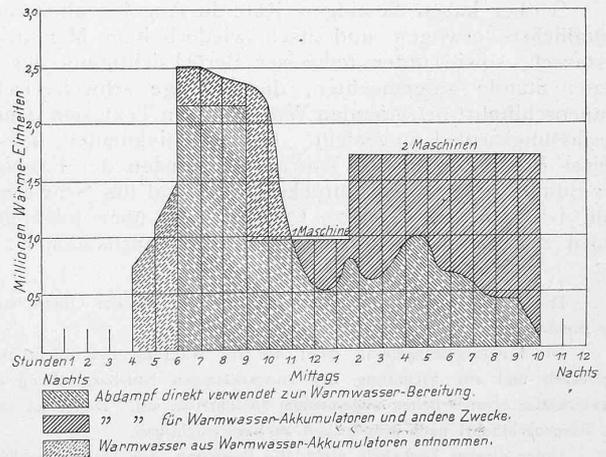


Abb. 4. Wärmebedarf der Warmwasserversorgung. Wintertag.

Die anzubietenden Kessel haben den Bedarf zu liefern für: 1. Heizung sämtlicher Bauten, es waren 41 an Zahl; der maximale stündliche Wärmebedarf wurde ermittelt zu 11 000 000 WE; 2. Lüftung sämtlicher Gebäude; hierfür wurden nach Berechnung nötig 2 300 000 WE; 3. Warmwasserbereitung, Wärmeschränke, Teekochoer usw. mit 4 000 000 WE; 4. Kochküche für rund 2000 Kranke und 400 Köpfe Personal im Wirtschaftsgebäude und für 190 Kranke und 30 Köpfe Personal im Seuchenkrankenhaus; Wärmebedarf maximal 440 000 WE; 5. Waschküche, ein-

schliesslich maschinellen Antrieb für obige Kopfzahl: 2 000 000 WE; 6. *Desinfektionseinrichtungen* der Desinfektionsanstalt und des Seuchenhauses: maximal 440 000 WE; 7. *Eisbereitung*, insgesamt 200 kg per Tag macht 75 000 WE, und endlich 8. *Elektrische Notbeleuchtung* mit Dampfverbrauch für eine Maschine von rund 40 PS entspricht 300 000 WE/St. Zusammengerechnet ergibt das einen stündlichen Wärmebedarf von 20 000 000 WE; rechnet man 5% Rohrverlust dazu, so sind es 21 000 000 WE oder 40 000 kg Dampf in der Stunde.

Es können nun zwei Hauptarten der Anlage ins Auge gefasst werden. Entweder wird ein grosses Kraftwerk erstellt, so gross, dass der Abdampf der Maschinen im Winter hinreicht, den Wärmebedarf der Heizung zu befriedigen, wogegen man die Maschinen im Sommer mit Kondensation laufen lässt. Ob eine derartige Kombination Vorteil bietet, hängt ganz von der zeitlichen und quantitativen Belastung des Kraftwerkes ab; z. B. kann sich das Unternehmen sehr gut rentieren, wenn es sich um ein Werk handelt, das mit andern bedeutend grössern Elektrizitätswerken derselben Gesellschaft oder einer Stadt zusammenarbeitet. Das andere Hauptsystem der Anlage ist folgendes: Die Dampfmaschinen werden nur so gross gewählt, dass sie die für den zu beheizenden Häuserkomplex nötige Arbeit zu leisten vermögen; ihr Abdampf wird dann zur Warmwasserbereitung oder zur Vorwärmung des Speisewassers verwendet. Im übrigen wird der Wärmebedarf in Form von Frischdampf direkt den Kesseln entnommen. Arbeiten Auspuffmaschinen mit einem Gegendruck von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ at, so hat der Auspuffdampf 105 bis 110°C. Mit dem Gegendruck in der Auspuffleitung wächst aber der Dampfverbrauch der Maschine, was natürlich zu berücksichtigen ist.

Für die Projektierung eines bestimmten Fernheizwerkes war vorgeschrieben, dass zur Vermeidung von Ruhestörungen der Dampfmaschinenbetrieb von spätestens abends 10 bis morgens 6 Uhr ruhen müsse. Es waren deshalb zur Deckung des Kraftbedarfs während dieser Stunden Akkumulatoren vorzusehen, die tagsüber geladen werden müssen. Auf Abbildung 1 ist der elektrische Kraftbedarf dieser Anlage in WE ungerechnet für einen Junitag, in Abbildung 2 für einen Dezembertag in Diagrammform dargestellt. Die Umrechnung der kw/St. in WE geschah folgendermassen: Werden z. B. 80 kw/St. gebraucht, so sind das 109 PS, die aber infolge der Riemenverluste nur etwa 80 bis 85% der effektiven PS ausmachen, so dass diese 131 betragen, was 1520 kg Auspuffdampf von 0,5 at Ueberdruck ergibt; dies mit 530 multipliziert, ergibt die zur Verfügung stehenden WE, im gewählten Falle also 800 000 WE/St. Aus den Diagrammen 1 und 2 ist abzulesen, wie viele der anzunehmenden Dampfmaschinen in einem bestimmten Zeitpunkt laufen müssen, wie viel Wärme dementsprechend aus Abdampf erhältlich ist.

Der Wärmebedarf für die Warmwasserversorgung findet sich für den Juni-, bezw. den Dezembertag in den

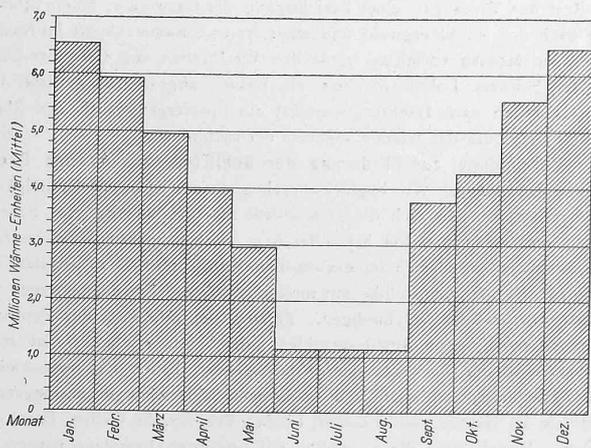


Abb. 7. Mittlerer stündl. Wärmebedarf der verschiedenen Monate.

Abbildungen 3 und 4 aufgezeichnet. Wie ersichtlich, ist die Warmwasserlieferung Sommer und Winter gleichgross verlangt. Man sieht ohne weiteres, wie weit die benötigte Wärmemenge durch den Abdampf der Maschinen gedeckt ist und zu welchen Zeiten und wie viel Frischdampf aus

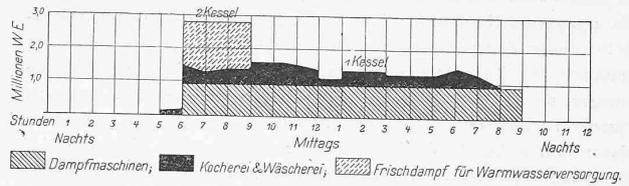


Abb. 5. Gesamtwärmebedarf an einem Sommertag.

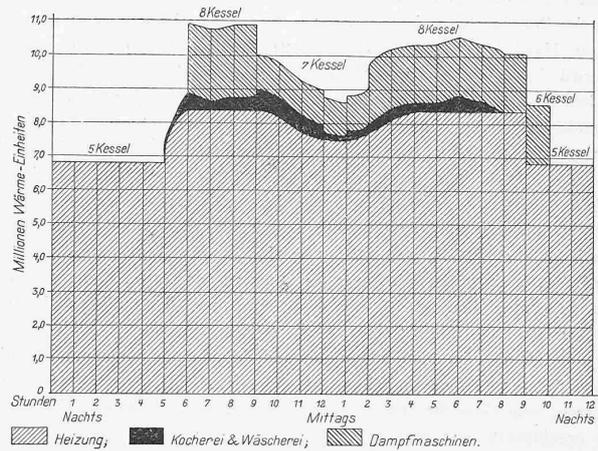


Abb. 6. Gesamtwärmebedarf an einem Wintertag.

den Kesseln zugesetzt werden muss. Aber auch die überschüssige Abdampfmenge resultiert hieraus; sie wird in geeigneten Apparaten zur Vorwärmung des Speisewassers, d. h. zur Wiedererwärmung des nach der Zentrale zurückfliessenden Kondenswassers benützt. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die Dampfessel-Inanspruchnahme für den Sommer- und den Wintertag und Diagramm 7 den mittlern stündlichen Wärmebedarf in den verschiedenen Monaten auf die Dauer eines Jahres. (Schluss folgt.)

Vom Rickentunnel.

In verschiedenen Tageszeitungen war kürzlich zu lesen der Rickentunnel «drohe einzustürzen», die «schlagenden Wetter» und Gasbrände nähmen bedenklichen Umfang an usw. Wir haben dem Tunnel einen Besuch abgestattet und können auf Grund eigener Anschauung über seinen derzeitigen Zustand folgendes berichten:

Der Tunnel durchfährt etwa vom Km. 3,2 bis 3,4 vom Nordportal gebräches Mergel-Gebirge; hier ist an verschiedenen Stellen schon seit längerer Zeit ein Ablättern der Kanten im Spitzstein-Gewölbemauerwerk sowie ein Zusammengehen der Widerlager beobachtet worden; das stellenweise eine Verengung des Tunnelprofils bis zu 30 cm bewirkte. Infolgedessen zeigten sich an verschiedenen Stellen, so namentlich in den Seitenwänden dreier Tunnelnischen kleine Risse im Mauerwerk. Die gefährdete Stelle ist, wo es nötig erschien, durch Einziehen einiger Spannriegel in Kämpferhöhe gesichert worden. Die Kontrollierung der einzelnen Risse zeigt, dass im letzten Monat die meisten von ihnen sich nicht mehr verändert haben. Die Gesamtlänge der teils ganz, teils nur im Widerlager zu rekonstruierenden Strecke ist noch nicht festgestellt, sie wird etwa 60 m betragen. Beim Bau dieser Strecke wurde in der Weise vorgegangen, dass vom erweiterten Sohlenstollen aus beidseitig die Strossen abgebaut und zuerst die Widerlager erstellt wurden, sodass bis zu dem etwa vier Wochen später erfolgten Abbau der Calotte deren ganzes Gewicht auf dem hölzernen Einbau ruhte. Dadurch scheint eine Bewegung des gebräches Gebirges eingeleitet worden zu sein, die bewirkte, dass die Widerlager bis zum Einziehen des Gewölbes in Kämpferhöhe schon derart zusammengerückt waren, dass die Aufstellung der eisernen Lehbögen Schwierigkeit bereitete und statt der Schalhölzer z. T. nur Bretter verwendet werden konnten. Auf alle Fälle ist die Nachricht vom «drohenden Ein-