Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 47/48 (1906)

Heft: 10

Artikel: Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Grand Hôtel St. Moritz: ausgeführt von Gebrüder Sulzer in Winterthur

Autor: S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26066

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: 10.12.2025

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

INHALT: Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Grand Hôtel St. Moritz. — Simplon-Tunnel. — Neues Projekt für das Kurhaus in Lauenen. — Die Brandversuche im Modelltheater zu Wien. — Miscellanea: Stadtzürcher. Kraftwerk an der Albula. Neues Post- und Telegraphen-Gebäude in La Chaux-de-Fonds. Monatsausweis über die Arbeiten am Rickentunnel. Theaterumbau in St. Gallen. Schweizer. Bundesbahnen. Exposition d'art français in Basel. Neue Kraftstation für Genf. Schmalspurbahn Herisau-Gossau. Stadtbaumeister von Luzern. Gemeindeingenieur von St. Gallen. — Konkurrenzen: Farbendruckplakat für den Sommeraufenthalt im Kanton Graubünden. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ing.- und Arch.-Verein. Bernischer Ing. und Arch-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.
Hiezu Tafel VI: Neues Projekt für das Kurhaus in Lauenen.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Grand Hôtel St. Moritz.

Ausgeführt von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur.

Die wohltätigen Wirkungen des in den schweizerischen Hochtälern während der Sommerszeit herrschenden Klimas waren längst bekannt, bevor auch die Annehmlichkeiten eines Winteraufenthaltes daselbst zur Geltung kamen und sich der Wintersport allmählich auch in den in beträchtlicher Höhe gelegenen Zentren der Fremdenindustrie einbürgerte. Zu den hiezu besonders prädestinierten Gebirgsgegenden gehört unstreitig das schöne Oberengadin mit seinen vielen sonnigen Wintertagen, wo jetzt die Zahl der Wintergäste alljährlich zunimmt. Neben den grossartigen Naturschönheiten sind es auch die komfortabel ausgestatteten und musterhaft geleiteten Hotels, die den Aufenthalt während eines nahezu neun Monate andauernden Winters so angenehm als möglich gestalten; ebenso trägt die seit 1903 eröffnete Albulabahn zur Belebung des Verkehrs wesentlich bei.

Photographie von *R. Guler*, St. Moritz. Aetzung von *M. K. & Cie.* in München.

Abb. 1. Hauptfassade des Grand Hôtel St. Moritz.

Unter den Fremdenorten des Oberengadins nimmt St. Moritz den ersten Rang ein und ist allbekannt durch seine vorzüglichen, weitrenommierten Gasthöfe und Kuranstalten. Im vergangenen Jahre wurde deren Zahl vermehrt, indem nach dem Entwurfe des Herrn Architekten *Koller* daselbst durch eine Aktiengesellschaft der gewaltige Bau des Grand Hôtel (Abb. 1 u. 2) entstand, das unterhalb des Dorfes am See gelegen ist. In mustergültiger Weise sind die hygienischen Einrichtungen, die Heizungs- und Lüftungsanlagen des grossen Neubaues durch die Herren *Gebrüder Sulzer* in Winterthur ausgeführt worden unter Mitwirkung des Herrn Professors und geh. Regierungsrates *Rietschel* in Berlin, der als eine der ersten Fachautoritäten geschätzt wird. Durch das verdankenswerte Entgegenkommen der genannten Firma sind wir in der Lage, an Hand der uns überlassenen Pläne und einer im „Gesundheits-Ingenieur" erschienenen bezüglichen Abhandlung das Wesentliche über diese bedeutsame Anlage mitzuteilen.

Je nach der verschiedenartigen Benützung der einzelnen Räumlichkeiten wurden zur *Heizung* des Hotels zwei verschiedene Systeme mit derselben zentralen Wärmeerzeugung gewählt. Für Souterrain, Parterre, Saal- und Küchengeschosse, sowie für die beiden in dem südlichen Turme befindlichen Geschosse ist Niederdruckdampfheizung, für die Fremdenzimmer von der Beletage an bis zum sechsten Stock Niederdruckdampf-Warmwasserheizung eingeführt worden, sodass im ganzen zwölf über dem Fundamentgeschosse liegende Stockwerke geheizt werden können. Wegen der bedeutenden Grösse der in den untern Etagen befindlichen Räumlichkeiten, und aus dem Grunde, weil hier nur Dienstzimmer und Magazine zu heizen waren, empfahl sich für diese Gebäudeteile die Dampfheizung, die auch billiger als eine Warmwasserheizung war. Die letztgenannte Heizmethode besitzt gegenüber der Dampfheizung die Vorzüge einer einheitlichen Regulierung der Wärmeabgabe und eines unbedingt geräuschlosen Betriebes; sie eignet sich deshalb namentlich für gleichmässige Zimmer- und Bureauheizungen. Die Dampfwarmwasserheizung wird im Gegensatz zu der gewöhnlichen Warmwasserheizung, bei der das Wasser im Heizkessel durch die direkte Einwirkung des Feuers erwärmt wird, mit Vorteil in ausgedehnten Gebäuden angewandt. Auch in Fällen, wo, wie im vorliegenden, der Dampf noch zu andern Zwecken verwendet wird, ist dieses Heizungssystem angezeigt.

In Anbetracht der wechselnden Hotelbesetzung und zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind die gesamten Heizungsanlagen in vier Gruppen geteilt, die beliebig ausgeschaltet werden können.

Die Säle und Küchenräume erhielten getrennte *Ventilationseinrichtungen;* nach Vollendung des Rohbaues ist auch für die Bäder und Aborte noch eine besondere Sauglüftung eingebaut worden.

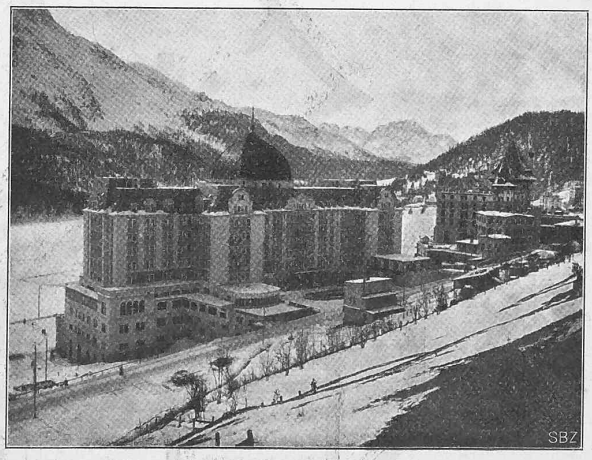

Abb. 2. Ansicht der Rückfassade des Grand Hôtel St. Moritz.

Für den vollen Betrieb der Heizungs- und Lüftungsanlagen berechnete sich die stündlich notwendige, maximale

Die Heizungs- und Lüftungsanlagen im Grand Hôtel St. Moritz.

Ausgeführt von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur.

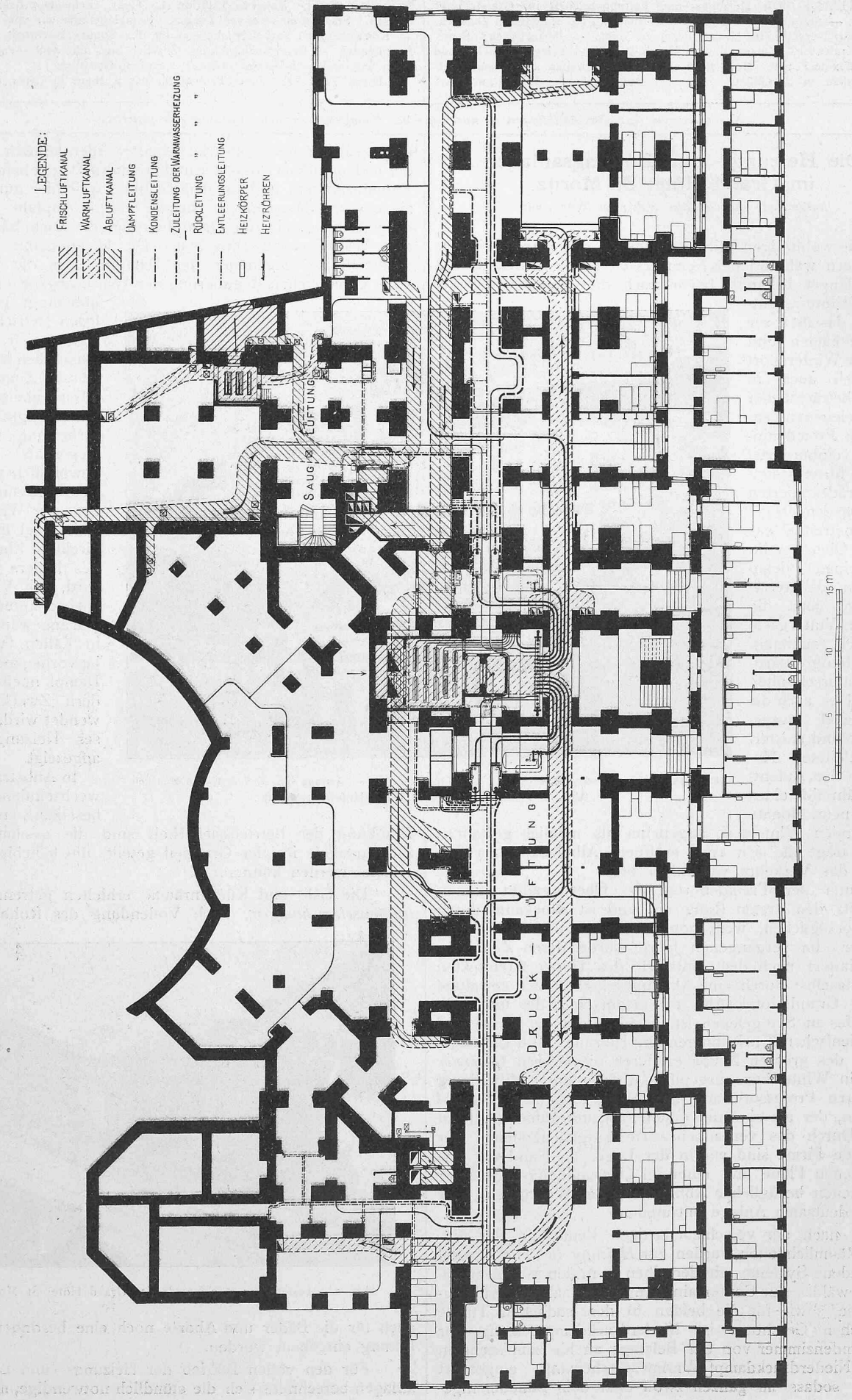

Abb. 3. Grundriss vom Untergeschoss. — Masstab 1 : 400.

Wärmemenge zu 2 300 000 W. E. Zur Verminderung der Wärmetransmission wurden die Aussenwände der geheizten Räume mit Korksteinen isoliert und die steinernen Fenstergewände überdies mit einer dicken Filzschichte verkleidet.

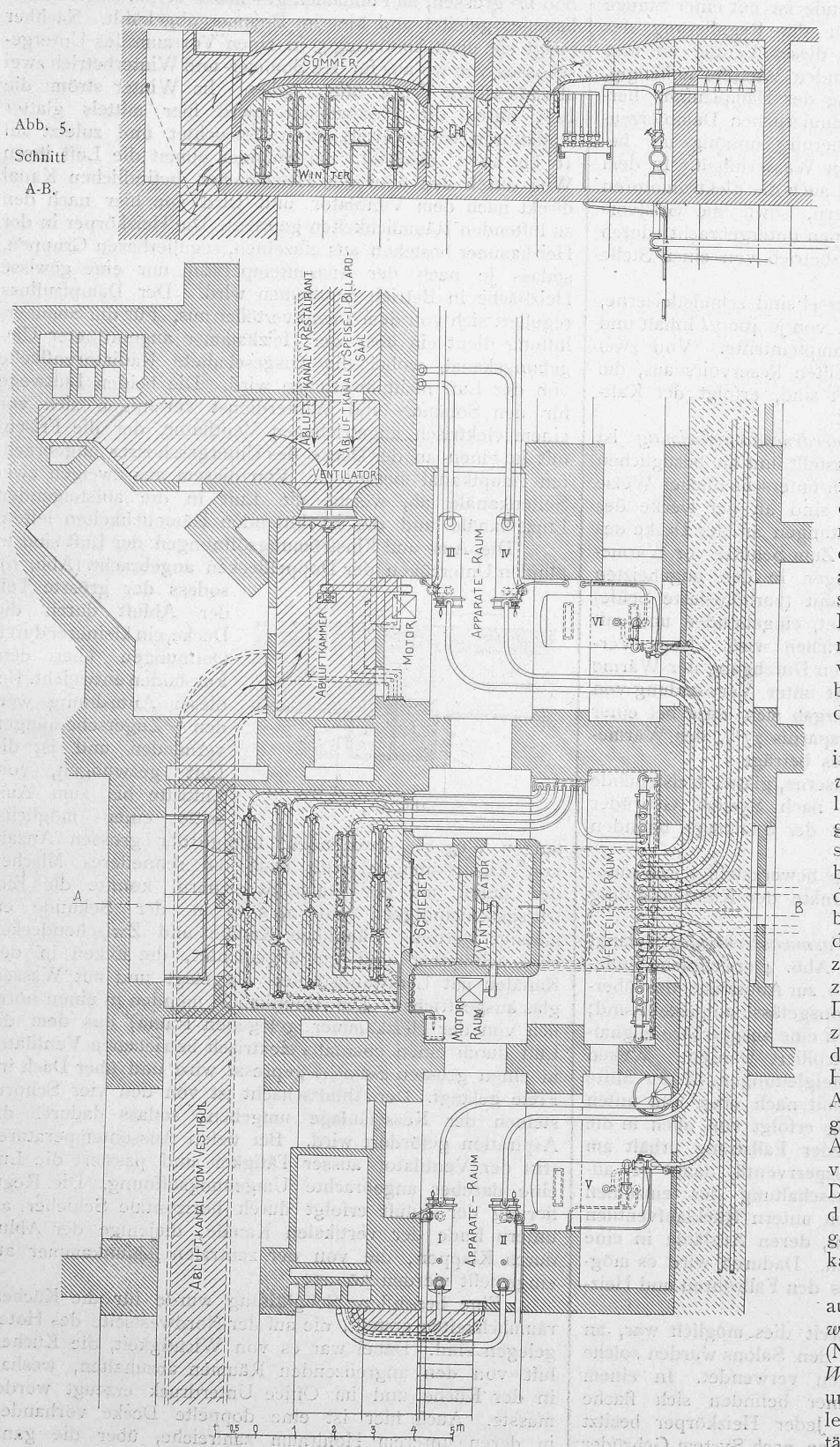

Abb. 5. Schnitt A-B.

Abb. 4 und 5. Heizkammer und Apparatenraum. — Grundriss und Schnitt. — Masstab 1 : 150.

Die durch die Beheizung zu erreichenden Innentemperaturen betragen 18° C für die Wohn- und Restaurationsräume, 15° C für die Korridore und Abtritte und 12° C für die Magazine, wobei den Berechnungen eine tiefste Aussentemperatur von —30° C zu Grunde liegt. Die Lüftungsanlagen sind bei —10° C in vollem Betriebe; bei tiefern Aussentemperaturen wird das Luftquantum entsprechend vermindert.

Die erforderliche Wärmemenge wird in sieben horizontalen, mit Füllschächten versehenen *Röhrenkesseln* von je 42 m^2 Heizfläche erzeugt, die im Fundamentgeschoss, 59 *m* unter dem obersten geheizten Stockwerke aufgestellt sind. Der normale Ueberdruck beträgt 0,25 Atm. und vermindert sich vor den Heizkörpern der Niederdruckdampfheizung auf etwa 0,1 Atm. Zur Dampflieferung für die Waschküche wurde ein weiterer Dampfkessel mit 1 Atm. Betriebsdruck aufgestellt. Jeder Kessel ist zur Einhaltung einer möglichst gleichmässigen Dampfspannung mit einem selbsttätigen Verbrennungsregler ausgerüstet. Die Regulierung der Dampfspannung vollzieht sich durch selbsttätige Zug- und Druckregler. Endlich sind die Kessel vorschriftsgemäss mit einem Standrohre versehen, damit der Dampfdruck 0,25 Atm. nicht übersteigt. Zur Anzeige einer zu hohen Spannung, sowie auch des niedrigsten Kesselwasserstandes dienen Alarmpfeifen. Für je zwei Kessel wurde ein gemeinsames Kamin von 60 *m* Höhe vorgesehen; eine Kohlenhängebahn vermittelt die Beschickung der Kessel.

Die allgemeine Anordnung der im Souterrain aufgestellten *Warmwasserapparate* mit den Dampfleitungen ist aus den Abbildungen 1 bis 3 ersichtlich. Vom Kesselraum aus führen zwei absperrbare Leitungen zu dem Hauptdampfverteiler, von dem aus beidseitig je drei Ableitungen zu den Warmwasserapparaten und je zwei Leitungen für die Dampfheizung abzweigen. Eine weitere Dampfleitung mündet in einen zweiten, kleinern Dampfverteiler, der den nötigen Dampf für die Heizkörper der Ventilation liefert. Alle vom Hauptdampfverteiler ausgehenden Leitungen sind mit Absperrventilen versehen, sodass von hier aus der Betrieb der Dampf- und Wasserheizung sowie der Warmwasserbereitung für das ganze Hotel reguliert werden kann.

In den Apparatenräumen sind auf jeder Seite zwei *Dampfwarmwasserapparate* für Heizungszwecke (No. I bis IV in Abb. 2), sowie ein *Warmwasserbereitungskessel* (Nr. V und VI) für die Bäder und Toiletten aufgestellt und mit selbsttätigen Regulatoren ausgestattet. Die erstgenannten Apparate bestehen aus einem etwas geneigten Röhrenkessel, worin der Dampf zirkuliert und das Wasser auf 60 bis 70° C erwärmt. Das Wasser tritt am obern Ende des Kessels in ein Steigrohr und gelangt nach Beendigung des Kreislaufes durch die Heizkörper an der

tiefsten Stelle wieder in den Kessel. Dabei teilt sich die noch vorhandene Wärme einem Regulator, bestehend aus einem senkrechten Metallstabe mit, durch dessen Längenänderungen ein doppelarmiger Hebel betätigt wird. Das über dem Kessel befindliche Hebelende ist mit einer Stange verbunden, an der ein Ventil für die Regulierung des Dampfzutrittes sitzt. Die Stellung dieses Ventils ist also von der Wärme des zurückfliessenden Wassers abhängig, wodurch eine selbsttätige Regelung der Dampfzufuhr herbeigeführt wird. Da bei der kontinuierlichen Dampferzeugung eine grosse Wärmeaufspeicherung unnötig ist, besitzen die Kessel nur einen kleinen Wasserinhalt. In dem Verteiler- und Apparatenraum sind auch die Elektromotoren mit den zugehörigen Schaltbrettern, sowie die Stellvorrichtungen für die Ventilationsklappen untergebracht, durch welche Klappen auch der Lüftungsbetrieb von einer Stelle aus reguliert wird.

Die Warmwasserbereitungskessel sind schmiedeiserne, liegende Boiler mit Kupferspiralen von je 4000 *l* Inhalt und mit automatisch regulierbarem Dampfeintritte. Von zwei im dritten Turmgeschosse aufgestellten Reservoirs aus, die mit Schwimmerventilen ausgerüstet sind, erfolgt der Kaltwasserzufluss.

Das Leitungsnetz der *Niederdruckdampfheizung* ist übersichtlich in Abbildung 3 dargestellt und die bezüglichen Zu- und Rückleitungen sind darin in unterschiedlicher Weise bezeichnet. Die Dampfleitungen sind an der Decke des Souterrains, die Kondenswasserleitungen an der Decke des Fundamentgeschosses aufgehängt. Zum Schutze vor Wärmeabgabe wurden sämtliche Leitungen in den ungeheizten Räumen mit 15 *mm* dickem Remanit (karbonisierte Seide) umhüllt, das mit Karton abgeglättet, eingebunden und mit Wasserglas und Oelfarbe angestrichen wird. Nach Versuchen von Prof. Rietschel über den Durchgang der Wärme aus wärmerem Wasser in die Luft unter Verwendung von verschiedenen Rohrumhüllungen ergab sich, dass bei einer solchen Umkleidung die Wärmeersparnis 77 % der Wärmeabgabe eines unbekleideten Rohres beträgt.

In allen Räumen sind gusseiserne, glatte, freistehende Radiatoren mit Regulierventilen nach System Gebrüder Sulzer aufgestellt; die Heizkörper der Saaletage befinden sich in den Fensterbrüstungen.

Die Entlüftung dieser Anlage bewerkstelligt sich automatisch durch ein am tiefsten Punkte der Kondensleitung aufgesetztes Rohr.

Bei der *Niederdruckdampf-Warmwasserheizung* gelangt das erwärmte Wasser durch vier in Abb. 4 ersichtliche Steigröhren bis zur sechsten Etage, wo zur Aufnahme des überschüssigen Wassers vier Expansionsgefässe aufgestellt sind; der Wasserstand darin kann durch eine absperrbare Signalleitung im Apparatenraume kontrolliert werden. Wegen ihrer grossen Länge sind die Steigleitungen in der Mitte festgehalten und können sich somit nach oben und unten ausdehnen. Die Wasserverteilung erfolgt von oben in die einzelnen Räumlichkeiten und jeder Fallstrang erhält am obern und untern Ende ein Absperrventil, damit bei allfälligen Undichtheiten eine Ausschaltung des einzelnen Stranges möglich ist. Hinter den untern Rücklaufventilen sind Entleerungshähne angebracht, deren Ausläufe in eine gemeinschaftliche Leitung münden. Dadurch wird es möglich, den Ablauf des Wassers aus den Fallröhren und Heizkörpern zu konstatieren.

Die Radiatoren sind, so weit dies möglich war, an den Innenwänden aufgestellt; in den Salons wurden solche mit eingebauten Wärmeschränken verwendet. In einem grossen Teile der Fremdenzimmer befinden sich flache Radiatoren hinter den Türen. Jeder Heizkörper besitzt einen Absperr- und Regulierhahnen nach System Gebrüder Sulzer. Da in einzelnen Zimmern die Fenster über Nacht auch bei der grössten Kälte offen bleiben, wurden hier besondere Hähne angewendet, die das Einfrieren verhindern.

Die *Lüftungsanlagen* zerfallen, wie bereits erwähnt, in drei Gruppen. Für Speisesaal, Vestibül, Restaurant und Billardsäle ist eine Drucklüftung eingerichtet worden, für die ein stündliches Luftquantum von rund 21000 m^3 auf der Westseite des Gebäudes entnommen wird, entsprechend einem stündlich dreimaligen Luftwechsel in den betreffenden Räumlichkeiten. Die Frischluft wird nach einer etwa 800 m^3 grossen, im Fundamentgeschosse befindlichen Staubkammer geleitet und hier im Sommer abgekühlt. Nachher steigt sie nach Abbildung 5 in einen Vorraum des Untergeschosses, von wo aus für den Sommer- und Winterbetrieb zwei abschliessbare Wege offen stehen. Im Winter strömt die Luft durch die Heizkammer, wird hier mittels glatter Radiatoren vorgewärmt, dann befeuchtet und zuletzt auf 18 bis 20° C erwärmt. Im Sommer nimmt die Luft ihren Weg durch den über der Heizkammer befindlichen Kanal direkt nach dem Ventilator und wird von hier nach den zu lüftenden Räumlichkeiten gepresst. Die Heizkörper in der Heizkammer bestehen aus einzelnen, regulierbaren Gruppen, sodass je nach der Aussentemperatur nur eine gewisse Heizfläche in Betrieb genommen wird. Der Dampfzufluss reguliert sich von dem Dampfverteiler aus. Für die Sommerlüftung dient ein über der Heizkammer angeordneter Umgehungskanal, wobei die ausgeschaltete Radiatorenfläche von der Luft nicht bestrichen wird. Die beiden Luftwege für den Sommer- und Winterdienst vereinigen sich vor einem elektrisch angetriebenen Ventilator, der die Frischluft in einen an der Decke des Untergeschosses angebrachten Hauptkanal befördert. Von diesem aus zweigen zwei Seitenkanäle ab, welche die Luft in die aufsteigenden Einzelkanäle und die zu lüftenden Räumlichkeiten leiten.

Die Aus- und Einströmungsöffnungen der Luft sind in blinden Unterzügen der Doppeldecken angebracht (Abb. 6), sodass der grösste Teil der Abluft durch die Decke, ein kleinerer durch Oeffnungen über dem Fussboden entweicht. Bei dieser Anordnung werden Zugerscheinungen vermieden und ist die Luft gezwungen, vom Eintritte bis zum Austritte einen möglichst langen Weg zu durchlaufen. Infolge der grossen Anzahl von Einströmungen, die auch ein schnelleres Mischen der Zuluft mit der Raumluft sichern, konnte die Eintrittsgeschwindigkeit auf 0,15 *m* in der Sekunde ermässigt werden. Sämtliche Kanäle und Zwischendecken sind schlüpfbar und gut abgedichtet, die Ecken in den Kanälen mit Leinwandstreifen ausgelegt und mit Wasserglas ausgestrichen. Die Abluftkanäle münden in einen nördlich von der Heizkammer gelegenen Raum, aus dem die Luft durch einen ebenfalls elektrisch betriebenen Ventilator in einen grossen Schacht gepresst wird und über Dach ins Freie gelangt. Der Abluftschacht ist von den vier Schornsteinen der Kesselanlage umgeben, sodass dadurch die Aspiration gefördert wird. Bei tiefen Aussentemperaturen tritt der Ventilator ausser Tätigkeit und passiert die Luft eine darüber angebrachte Umgehungsöffnung. Die Regulierung der Zuluft erfolgt durch horizontale Schieber am untern Ende der vertikalen Kanäle, diejenige der Abluft durch Klappen, die von der zentralen Abluftkammer aus eingestellt werden können.

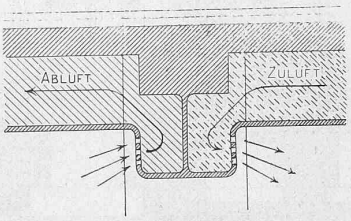

Abb. 6.

Eine besondere Sauglüftung wurde für die Küchenräumlichkeiten erstellt, die auf der Nordwestseite des Hotels gelegen sind. Dabei war es von Wichtigkeit, die Küchenluft von den angrenzenden Räumen abzuhalten, weshalb in der Küche und im Office Unterdruck erzeugt werden musste. Auch hier ist eine doppelte Decke vorhanden, in deren unterem Hohlraum zahlreiche, über die ganze Fläche verteilte Oeffnungen den Ein- und Austritt der Luft vermitteln. Die Frischluft wird in drei Gruppen von Heizkörpern, die aus gusseisernen, glatten Radiatoren bestehen, (Abb. 3) erwärmt, die verbrauchte Luft durch einen Exhaustor nach einer gemeinschaftlichen Abluftkammer angesaugt und in einen besondern Abluftkanal befördert. Bei genügender

Aspiration des Kanals kann auch hier von der mechanischen Kraft Umgang genommen werden und kann die Luft einen Umgehungskanal mit Drosselklappe benützen. Die Regulierung der Zu- und Abluft erfolgt in der nämlichen, bereits beschriebenen Weise, wie bei der Drucklüftung. Bei einer tiefsten Aussentemperatur von —10° C an, findet eine fünfmalige Lufterneuerung in der Stunde statt.

Dies ist auch der Fall bei der Sauglüftung für die Bäder und Aborte. Die Frischluft wird hier durch Oeffnungen in der Türe über dem Fussboden eingeführt und die Abluft in vertikale Kanäle aus galvanisiertem Eisenblech nach einem im sechsten Stock befindlichen Sammelkanal geleitet. Da hier aus Rücksichten auf den Betrieb keine Ventilatoren aufgestellt werden durften, musste dies im Souterrain geschehen; die Abluft musste also wieder nach unten abgesaugt und durch einen aufsteigenden Kanal über Dach befördert werden. *S.*

Simplon-Tunnel.

Es liegt der XXIX. Vierteljahresbericht über den Bau des Simplontunnels vor. Wir stellen aus demselben übungsgemäss die hauptsächlichsten Daten zusammen über den Fortschritt der Vollendungsarbeiten im letzten Quartal des vergangenen Jahres und deren Stand am 31. Dezember 1905.

Es wurden im Parallelstollen während des Quartals noch zusammen 3162 m^3 Ausbruch und 641 m^3 Mauerwerk (118 m) geleistet.

Dadurch stellen sich die Gesamtleistungen wie folgt:

Tabelle I.

Gesamtlänge des Tunnels 19 729 m	Nordseite-Brieg		Südseite-Iselle		Total	
Stand der Arbeiten Ende . .	Sept. 1905	Dez. 1905	Sept. 1905	Dez. 1905	Sept. 1905	Dez. 1905
Sohlenstollen im Haupttunnel . m	10376	10376	9353	9353	19729	19729
Parallelstollen . . . . . m	10165	10165	9630	9630	19795	19795
Firststollen . . . . . m	10488	10488	9281	9281	19769	19769
Fertiger Abbau . . . . . m	10488	10488	9281	9281	19769	19769
Gesamtausbruch . . . . . m^3	482393	482699	474110	476966	956503	959665
Verkleidung, Länge . . . . . m	10502	10508	9249	9261	19751	19769
Verkleidungsmauerwerk . . . m^3	109246	109591	126421	127787	235667	237378

Der Ausbruch im Parallelstollen ist nur mittels Handbohrung bewerkstelligt worden. Es wurden dazu 1172 *kg* Dynamit und 26287 Arbeitertagschichten aufgewendet.

Durchschnittlich waren während des Quartals täglich beschäftigt:

auf der	Nordseite	Südseite	Zusammen
im Tunnel	311	889	1200
ausserhalb des Tunnels	132	298	430
Total	443	1187	1630 Mann,

gegen 2200 im dritten Quartal 1905. Die grösste Zahl der gleichzeitig im Tunnel beschäftigten Arbeiter war auf der Nordseite 220, auf der Südseite 440.

Geologische Verhältnisse.

Die Angaben des Berichtes beschränken sich auf Temperaturmessungen und Daten über den *Wasserandrang*. Dieser ist auf der *Nordseite* im ganzen ungefähr gleich geblieben. Einige Quellen gingen zurück, wogegen andere wieder stärker geworden sind. Die heissen Quellen hielten sich zum Teil auf der Temperatur von 45°. Andere, die sich bis auf 30° abgekühlt hatten, scheinen an Wärme wieder zunehmen zu wollen. Das am Nordportal austretende Tunnelwasser ist Ende Dezember mit 58 Sek.-*l* gemessen worden. Auf der *Südseite* sind die kalten Quellen bei Km. 4,400 nach der leichten Zunahme im September nach und nach um 193 Sek.-*l* zurückgegangen, d. h. mehr als im Herbste 1904. Zu Ende Dezember ist das am Südportal ausfliessende Tunnelwasser mit 1062 Sek.-*l* gemessen worden, einschliesslich 320 Sek.-*l* warmes Wasser der Quellen bei Km. 9,100 bis Km. 10,196.

Die Temperaturbeobachtungen in den Sondierlöchern längs des Tunnels ergeben die in den Tabellen III und IV zusammengestellten Zahlen.

Zur *Ventilation und Kühlung* sind von der *Nordseite* aus durch die zwei gekuppelten Ventilatoren, die seit Anfang Dezember in Betrieb sind, mit 325 minutlichen Umdrehungen in 24 Stunden durchschnittlich 4 924 800 m^3 Luft eingeblasen worden, davon 907 000 m^3 in den Parallelstollen und 4 017 800 m^3 in den Haupttunnel; der Austritt der Luft er-

Tabelle III. **Nordseite-Brieg. — Parallelstollen.**

Abstand vom Stolleneingang m	Datum der Messungen	Temperatur ° C. des Gesteins	Temperatur ° C. der Luft
500	30. Oktober	15,8	15,0
	27. November	14,5	11,5
	23. Dezember	12,8	8,0
1000	30. Oktober	17,2	15,5
	27. November	16,4	15,5
	23. Dezember	15,8	12,0
2000	30. Oktober	20,3	18,5
	27. November	19,8	18,0
	23. Dezember	19,4	16,5
3000	30. Oktober	22,6	20,5
	27. November	22,0	20,5
	23. Dezember	21,6	18,5
4000	30. Oktober	25,1	23,0
	27. November	24,6	22,5
	23. Dezember	24,6	22,0
5000	30. Oktober	26,8	24,0
	27. November	26,4	25,0
	23. Dezember	—	23,5
6000	30. Oktober	30,0	26,5
	27. November	29,8	26,0
	23. Dezember	29,8	25,0
7000	30. Oktober	32,0	26,0
	27. November	31,2	26,5
	23. Dezember	31,8	26,0
8000	30. Oktober	34,0	28,5
	27. November	33,5	28,0
	23. Dezember	33,6	28,0
9000	30. Oktober	33,2	27,5
	27. November	32,6	27,5
	23. Dezember	23,8	26,0
9572 Kulminationspunkt Parallelstollen	30. Oktober	33,2	27,5
	27. November	34,5	29,5
	23. Dezember	36,4	27,5
9572 Haupttunnel	30. Oktober	36,4	28,5
	27. November	36,2	28,5
	23. Dezember	36,4	27,5
10000	30. Oktober	34,4	27,5
	27. November	—	32,0
	23. Dezember	32,8	30,5

Tabelle IV. **Südseite-Iselle. — Haupttunnel und Parallelstollen.**

Abstand vom Stolleneingang m	Lage der Station	Datum der Messungen	Temperatur ° C. des Gesteins	Temperatur ° C. der Luft
500	Parallelstollen	16. Oktober	16,4	11,7
	»	11. November	15,0	8,9
	»	13. Dezember	14,2	8,5
1000	Parallelstollen	16. Oktober	16,5	11,8
	»	11. November	15,4	10,6
	»	13. Dezember	14,8	9,2
2000	Parallelstollen	16. Oktober	18,0	13,0
	»	11. November	16,6	11,8
	»	13. Dezember	16,6	11,2
3000	Parallelstollen	16. Oktober	17,9	13,5
	»	11. November	17,0	12,8
	»	13. Dezember	17,0	12,5
4000	Parallelstollen	16. Oktober	21,4	13,6
	»	11. November	21,3	13,6
	»	13. Dezember	21,0	13,4
4400 im Haupttunnel	Haupttunnel	16. Oktober	20,8	30,0
	»	11. November	20,6	30,2
	»	13. Dezember	21,5	28,6
5000	Parallelstollen	16. Oktober	21,3	20,0
	»	11. November	20,6	18,5
	»	13. Dezember	22,8	18,6
6000	Parallelstollen	16. Oktober	27,6	25,5
	»	11. November	26,9	22,8
	»	13. Dezember	26,5	21,0
7000	Parallelstollen	16. Oktober	28,0	27,0
	»	11. November	28,0	25,0
	»	13. Dezember	27,8	22,8
8000	Parallelstollen	16. Oktober	31,6	28,0
	»	11. November	32,1	27,0
	«	13. Dezember	32,0	25,3
9000	Parallelstollen	16. Oktober	35,0	28,5
	»	11. November	34,0	28,6
	»	13. Dezember	32,8	25,4