Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97/98 (1931)
Heft: 24

Artikel: Gasheizkessel für Wasser und Dampf
Autor: Eigenmann, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44793

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: 12.07.2025

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

INHALT: Gasheizkessel für Wasser und Dampf. — Das Kraftwerk Wäggital. — Untersuchungen über Korrosion durch Wasserstoss. — Wettbewerb für das Naturhistorische Museum auf dem Kirchenfeld in Bern. — Betriebsergebnisse der S. B. B. im Jahre 1930. — Ueber die Frequenz der E. T. H. 1930/31. — Nekrologe: H. H. Peter. — Mitteilungen: Eidgenössische Technische Hochschule. Zur begehrten Bundessubvention der E. I. L. Die Schrägabsenkung von Druckluftcaissons. Der Kubikmeterpreis im Hochbau. Die Kuppel der Peterskirche in Rom. Basler Rheinhafenverkehr. Kraftwerk Kembs. — Wettbewerbe: St. Gallische Kreditanstalt und Brauerei Schützengarten, St. Gallen. Krematorium beim Friedhof Nordheim in Zürich. — Mitteilungen der Vereine. — An unsere Abonnenten.

Band 98 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 24

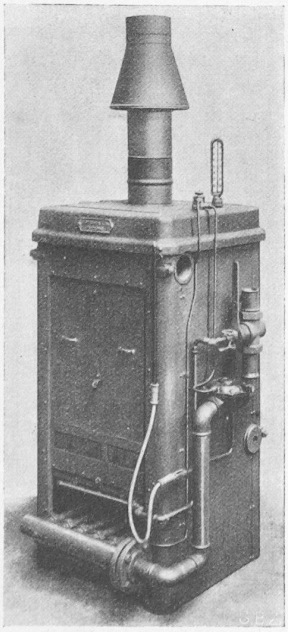
Gasheizkessel für Wasser und Dampf.

Von Dipl. Ing. A. EIGENMANN, Davos. (Schluss von S. 264)

III. Gusseiserne Gaskessel.

In ziemlicher Abweichung von den bereits beschriebenen Gruppen bestehen die Kessel dieser letzten Gruppe, ähnlich wie die bekannten Kokskessel für Zentralheizungen aus einer Anzahl aufrechtstehender, scheibenförmiger, gusseiserner Glieder, deren Hohlräume oben und unten durch konische Nippel dicht miteinander verbunden sind. Die einzelnen Glieder haben im untern Teil eine wasserumflossene Aussparung oder sind auf einen Sockel gebaut, sodass dort Platz entsteht für die Aufnahme der Brenner. Eine grosse Anzahl parallel laufender Rippen oder Warzen bilden nach dem Zusammenfügen der Glieder eine Menge enger, stark steigender Kanäle; zusammen mit einer vorzüglichen Flammenführung gewährleisten sie eine sehr gute Ausnutzung der Gase. Diese werden oben in einem Kanal gesammelt und durch einen vertikalen Stutzen ins Kamin abgeführt. Der Wirkungsgrad, der durch diese Unterteilung des Heizgasstromes in viele Einzelströme erreicht wird, beträgt rund 85 %. Ferner ergeben sich für diese Gliederkessel noch folgende Vorteile: jede gewünschte Heizfläche ist herstellbar, jedes Glied ist feuerungstechnisch verhältnisrichtig zusammengesetzt mit Brennerraum, Luftzufuhrquerschnitt, Heizgaszügen, Wasserraum und Abgaskanal. Die spezifische Heizflächenleistung ist dabei, besonders im Gegensatz zur Gruppe II, konstant, und zwar je nach Fabrikat 7000 bis 10000 kcal/m², letzte vorwiegend. Zähes, feuchtigkeits- und hitzebeständiges Gusseisen als Baumaterial lässt die selbe lange Lebensdauer erwarten, wie die Materialien der beiden ersten Gruppen. Starke Isolierungen mit Asbest und Blechmänteln, gestrichen oder emailliert, bilden den äussern Abschluss. Strahlungsoberfläche und Raumbedarf sind sehr gering. Die Kessel können unter Umständen erst am Aufstellungsort zusammengebaut werden. Reparaturen sind leicht und rasch an Ort und Stelle, allfällig durch einfache Auswechslung der defekten Teile zu erledigen.

Als Brenner werden solche mit leuchtender und entleuchteter Flamme verwendet, wobei für die ersten die Vorteile der absoluten Rückschlagfreiheit und grössern Unempfindlichkeit bei schwankendem Druck und Heizwert, bei den letzten die Russfreiheit und etwas höhere Flammentemperatur zu nennen sind. Die für Gaskessel gebauten Bunsenbrenner sollen nach den Aussagen der Konstrukteure rückschlagfrei sein, dies trifft aber nur bis zu einem Minimaldruck von 15 mm WS zu, was bei Vorhandensein einer Druckmangelsicherung genügen dürfte, leider aber nicht immer der Fall ist.



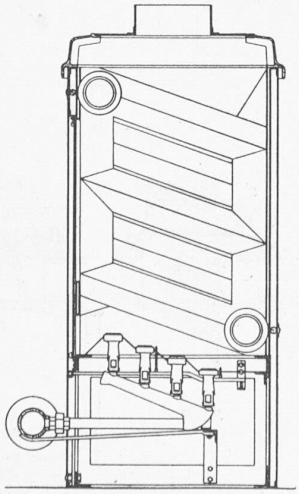


Abb. 12 und 13. Gusseiserner Gas-Kessel der L. v. Rollschen Eisenwerke Klus.

Die Konstruktion des einzigen einheimischen Fabrikates, des Gaskessels der L. v. Roll'schen Eisenwerke Klus, (Abb. 12 u. 13) weicht in seinem Aufbau etwas von den obigen allgemeinen Grundsätzen ab. Wie der Schnitt Abb. 12 zeigt, werden die einzelnen Glieder aus radiatorähnlichen Körpern gebildet, zwischen denen die Heizgase hochsteigen. Je vier pro Glied treppenförmig angeordnete Bunsenbrenner sind im Kesselsockel untergebracht. Die Regulierorgane sind fast genau die selben, wie bei dem nachstehend beschriebenen Strebel-Gaskessel; es fehlt jedoch eine Zündflammensicherung. Die Sicherheit wird dadurch erreicht, dass der Haupthahn erst geöffnet werden kann, wenn der Zündflammenhahn aufgedreht und damit die zwangläufige Sperrung gelöst wird. Im allgemeinen dürfte diese Sicherung genügen, wie die sehr verbreiteten Gasbadeöfen mit gleichem Sicherheitsprinzip beweisen.

Während Klus nur einen Typ, von 13000 bis 125000 kcal/h, baut und grössere Leistungen durch mehrere Einheiten zusammenstellt, führt das Strebelwerk vier Typen von 9000 bis 700000 kcal/h Einheitsleistung. Der allgemeine Aufbau (Abb. 14 und 15 auf Seite 302) entspricht der obigen Beschreibung, die für alle eingangs genannten Fabrikate zutrifft.

Die Anordnung der Regulier- und Sicherheitsorgane ist aus der schematischen Abb. 16 zu ersehen. In dieser bedeutet A den Sicherheitsdruckregler, der die Druckschwankungen im Gasnetz (Beleuchtungszündwellen, Kochzeitdruckwellen) vom Kessel fern hält und ausser gleichmässigem Brand der Brenner auch den Abschluss des Durchganges bei Unterschreitung eines Minimaldruckes besorgt (sogen. Druckmangelsicherung). Der Sperrdruck ist meistens auf 15 mm WS eingestellt. Soll dieser Regler nun wieder geöffnet werden, so muss dies nach Schliessung der offenstehenden nachgeordneten Hähne von Hand geschehen, indem die Membrane durch einen Stift oder Federknopf von unter her wieder angehoben wird. B ist ein Manometer zur Gasdruckkontrolle, das auch durch ein einfaches U-Rohr mit Wasserfüllung dauernd oder nur zu kurzen Prüfungen ersetzt werden kann, C ein Absperrhahn für zeitweilige Betriebsunterbrechungen. Das wichtigste Organ aber ist nun D, das Gasregelventil, das an keinem Gaskessel fehlen darf, wenn er wirtschaftlich und sicher arbeiten soll. Es regelt die Gaszufuhr (Menge) entsprechend dem Wärmebedarf, entweder auf Maximum oder Null oder auf ein Minimum je nach Konstruktion, und zwar auf Befehl anderer Regulierorgane, wie Wassertemperatur- oder Raumtemperaturregler E und K oder Dampfdruckregler bei Dampfkesseln. Bei sogen. vollautomatischen Anlagen dient der Wassertemperaturregler E

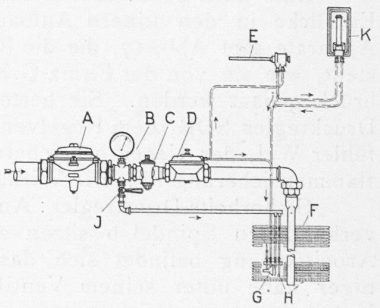
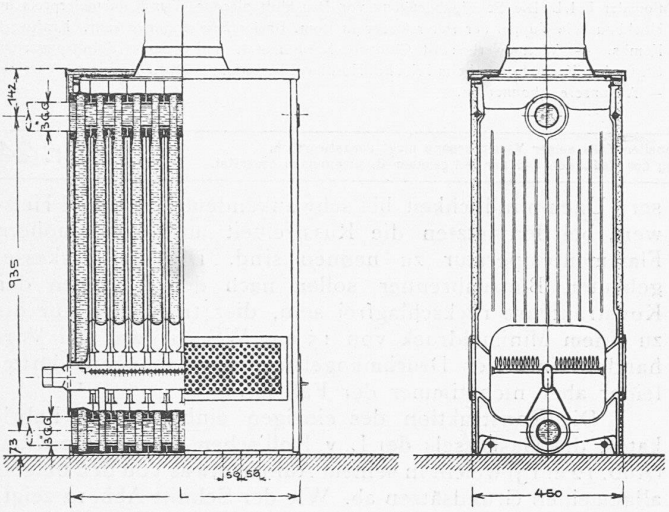


Abb. 16. Regulier- und Sicherheitsorgane des Strebel-Kessels.



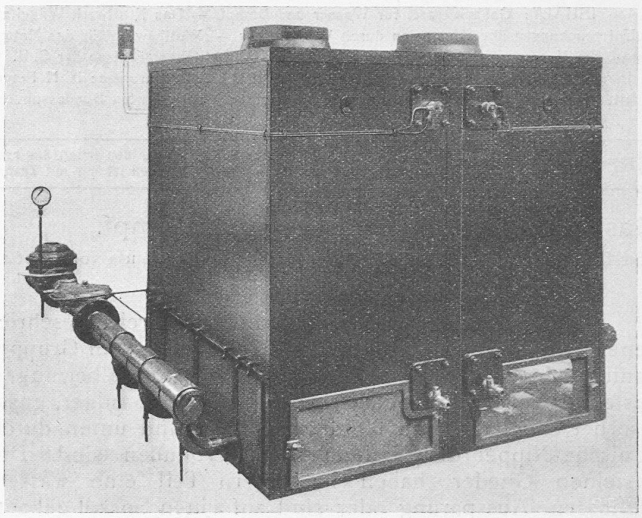


Abb. 14 und 15. Gusseiserner Zentralheizungskessel mit Gasfeuerung des Strebelwerkes. — Schnitte rund 1 : 20 und Aussenansicht.

bezw. Druckregler nur als Ueberkoch- bezw. Drucksicherung, während die Feinregelung von entsprechenden Raumtemperaturreglern K übernommen wird. In der Abb. 16 bezeichnet weiter F den Brenner, H die Zündflamme, J den zugehörigen Absperrhahn und G die Zündflammensicherung.

Diese Zündflammensicherung besteht beim Strebelkessel im Prinzip aus einem kleinen Ventil, das durch eine Bimetallscheibe auf seinem Sitz festgehalten ist. Wird nun die Bimetallscheibe durch eine aus der Zündflammenleitung abzweigende Anwärme- oder Sicherheitsflamme, die, nebenbei bemerkt, gegen die Zündflamme so gerichtet ist, dass sie sich gegenseitig zünden, angewärmt, so wölbt sich diese Scheibe nach aussen und das Ventil gibt, durch einen Federdruck unterstützt, den Durchgang für das Steuergas frei, entlastet und öffnet damit auch das Regelventil. Erlischt die Zündflamme und damit auch die Sicherheitsflamme, so sperrt die erkaltende Scheibe den Gasdurchgang in etwa 1 min wieder vollständig ab. Damit ist auch die Sicherheit gegen fahrlässige oder böswillige Bedienung oder zufälliges Erlöschen der Zündflamme gegeben.

Eine noch deutlichere Darstellung, insbesondere auch Einblicke in den innern Aufbau der eben besprochenen Apparate gibt Abb. 17, die die Reguliervorrichtungen darstellt, wie sie von der Firma G. Kromschröder A.-G. Osnabrück gebaut werden. Sie bestehen aus dem Sicherheits-Druckregler SDR, dem Regelventil RG, dem Raumwärmefühler WH, der Ueberkochsicherung WM und der Zündflammensicherung FF. Die Wirkungsweise ist die folgende:

Sicherheits-Druckregler: An einer mit der Membrane a verbundenen Spindel b sitzen zwei Ventile c und d. In Arbeitstellung befindet sich das Ventil c mehr oder weniger nahe unter seinem Ventilsitz, während das obere Ventil d entsprechend weiter oberhalb seines Sitzes steht. Wird der Gasdurchgang infolge grösserer Oeffnung des Regelventils RG grösser, so findet ein Druckabfall im Austrittraum g statt, wodurch die mit Gewichten h belastete Membrane a sinkt und der Spalt zwischen Ventil c und Sitz e breiter wird. Dieses Sinken der Membrane setzt sich solange fort, bis der nunmehr wieder steigende Druck im Raum g genügt, um die Membrane am weiteren Sinken zu hindern. Dies ist der Fall, wenn der ursprüngliche Druck im Raume g wieder vorhanden ist. Dieser Druck ist abhängig vom Gewichte h; je grösser das Gewicht, umso höher ist der geregelte Druck hinter dem Druckregler. Der gleiche Vorgang findet auch statt, wenn der Vordruck sich ändert. — Bleibt einmal der Gasdruck ganz aus, so drückt das Gewicht h die Membrane a herunter, sodass sich das Ventil d auf den oberen Sitz f auflegt. Dadurch ist der Gasdurchgang abgesperrt und die Leitung gesichert. Kehrt der Gasdruck wieder, so trifft er jetzt nicht auf die Membrane a, sondern nur auf die kleine Ventilfläche; er vermag jedoch das Ventil nicht zu heben. Um den Gasdurchgang wieder zu ermöglichen, muss das Ventil durch Hochdrücken des abgefederten Knopfes k wieder angehoben werden.

Temperatur-Regler: Im Regelventil Typ RG befindet sich eine Ledermembrane m mit Ventiltellern n. Durch eine Düse r wird ein Steuergasstrom durch den Raum oberhalb der Membrane und durch die Leitungen x, y, z, zum Raum-Wärmefühler Typ WH, zur Ueberkochsicherung Typ WM und zur Zündflammen-Sicherung Typ FF geschickt, an deren Ausgang er durch die Sicherheitsflamme verbrannt wird. Bei Dampfheizungen wird anstelle der Ueberkochsicherung eine Drucksicherung verwendet.

Im Raumwärmefühler WH und in der Ueberkochsicherung WM ist je ein kleines Drosselventil c eingebaut, das durch Erwärmung des Fühlrohres a und die dadurch hervorgerufene Ausdehnung dieses Rohres a gegen seinen Sitz gedrückt wird. Dadurch steigt der Druck des Steuergasstromes im Rohr x, y

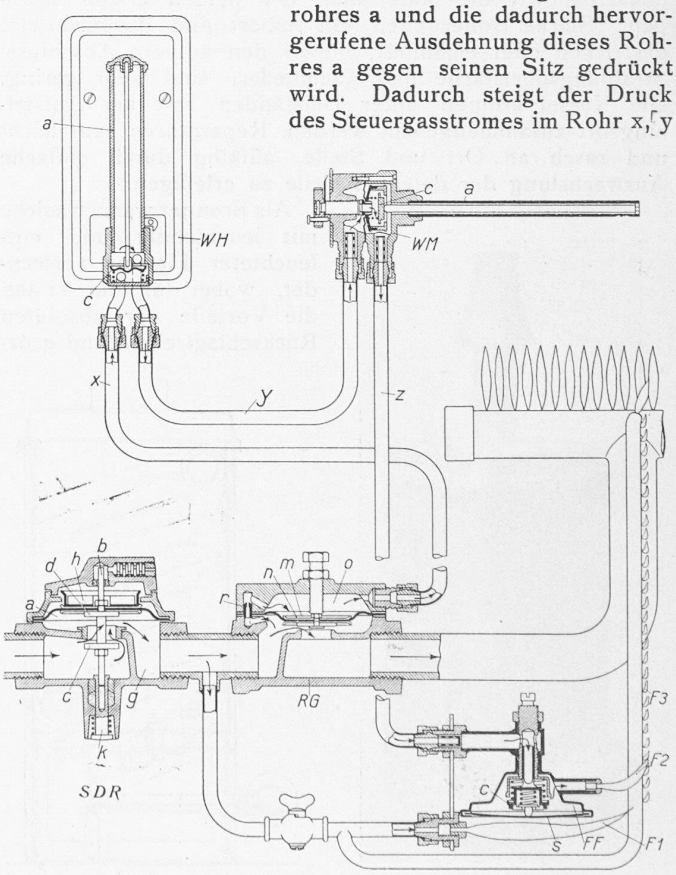
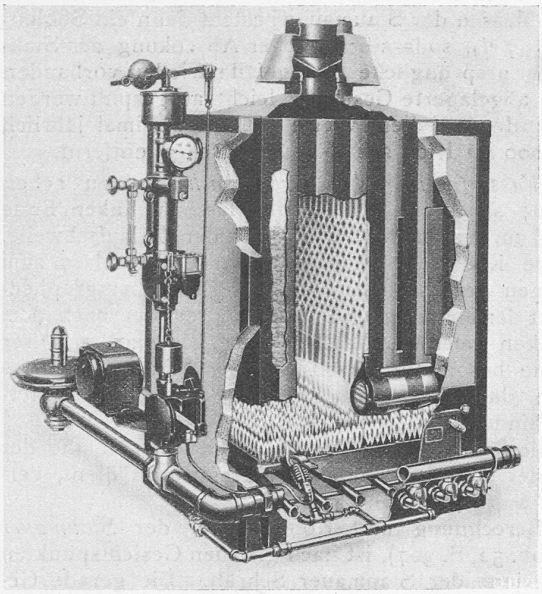


Abb. 17. Schema der Reguliervorrichtungen der Firma G. Kromschröder A. G.



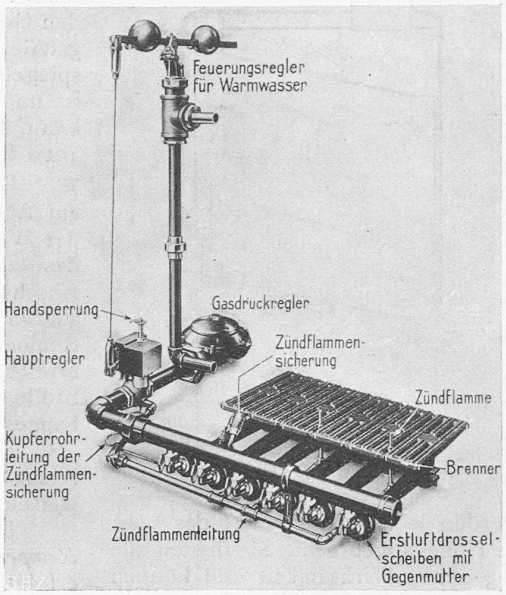


Abb. 18 und 19. „Ideal"-Gaskessel der American Radiator Company; rechts dessen Regulier- und Sicherheitsvorrichtungen.

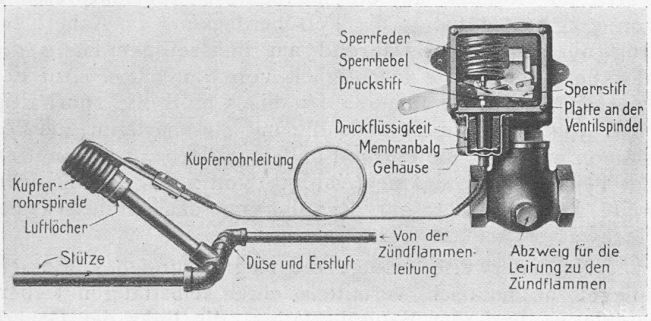


Abb. 20. Zündflammen-Sicherung des „Ideal"Gaskessels.

und im Raume o oberhalb der Membrane m des Regelventils RG. Die Membrane wird also nach unten gedrückt und damit wird der Durchgang für den Hauptgasstrom abgesperrt. Nunmehr sinkt die Temperatur in den geheizten Räumen. Eine Abkühlung um $1/2$ bis 1^0 genügt jedoch bereits, um das Fühlrohr a des Wärmefühlers WH so weit zu verkürzen, dass das im Fühler befindliche Ventil c wieder geöffnet wird. Der Steuerstrom kann jetzt wieder frei abfliessen und der Raum o erfährt dadurch eine solche Druckverminderung, dass die Membrane n sich hebt und den Durchgang für den Hauptgasstrom wieder frei gibt. Dieses Spiel wiederholt sich nun dauernd. In der Regel kommt nur die drosselnde Wirkung des Ventils c im Raum-Wärmefühler WH zur Auswirkung, da die auf die Ueberkochsicherung WM einwirkende Temperatur des Wasservorlaufs nur selten (bei grosser Kälte) das Ventil c der Ueberkochsicherung WM schliessen wird.

Die Druck-Sicherung DF enthält in ähnlicher Weise wie die Wärmefühler WH und WM ein Ventil für die Drosselung des Steuerstromes, das jedoch unter dem Einfluss des Dampfdruckes steht.

Die Zündflammen-Sicherung Typ FF ist gleichfalls ein Wärmefühler mit einem Drosselventil c, das nur dann geöffnet ist, wenn die auf das Ventil c drückende Bimetallscheibe s sich unter dem Einfluss der Sicherheitsflamme F_1 genügend weit nach aussen herausgewölbt hat. Bei nicht brennender Flamme F_1 geht die Auswölbung zurück, das Ventil c wird zugedrückt und das Regelventil RG geschlossen. Die Gasleitung für die Sicherheitsflamme F_1 zweigt vor dem Regelventil RG ab; diese Flamme dient gleichzeitig als Zündflamme für den Brenner des Heizkessels.

Der Ideal-Gaskessel, seit etwa zehn Jahren von der American Radiator Company bezw. deren Tochtergesellschaften gebaut, ist in Abb. 18 wiedergegeben. Aus dieser sind alle Konstruktionselemente deutlich zu ersehen. Der Aufbau entspricht der eingangs beschriebenen Art. Interessant sind die Regulier- und Sicherheits-Organe (Abb. 19), die in ihrer Art, als mechanische, ziemlich von den schon beschriebenen pneumatischen und elektrischen abweichen. Wir beschränken uns infolge Raummangel auf die Erläuterung der Zündflammen-Sicherung, die in Abb. 20 dargestellt ist. Eine der Zündflammen brennt innerhalb einer Kupferrohrspirale, die mit einer Büchse in Verbindung steht, in der sich eine Membran befindet. Durch diese wird, wenn die Zündflamme nicht brennt, eine Feder zusammengedrückt und damit der Gashauptregler geschlossen. Das Arbeitsmittel ist Oel oder Petroleum, das sich bei brennender Zündflamme erhitzt und, sich ausdehnend, auf die Membran drückt, damit die Sperrklinke auslöst und den Regler frei gibt. Bei Dampfkesseln ist noch eine Wassermangelsicherung vorhanden, die den Kessel vor dem Ausglühen schützt. Bei Absenkung des Wasserstandes unter die zulässige Grenze löst ein mitsinkender Schwimmer einen Kipphebelmechanismus aus und gibt ein Fallgewicht frei, das die Gaszufuhr absperrt. Wie bei allen aufgeführten Sicherheitsvorrichtungen ist auch hier, nach Abstellung der Gaszufuhr durch die Sicherheitsorgane — nicht durch die Regelorgane — zur Wiederinbetriebsetzung Menschenhand erforderlich, womit zwangläufig eine gewisse Kontrolle vorhanden und jede Gefahr ausgeschaltet ist.

Der Gaskessel Phi der Société Française de Chaleur et Lumière in Levallois-Perret, in der französischen Schweiz bekannter, entspricht in seinem prinzipiellen Aufbau genau den allgemeinen Gruppemerkmalen. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Elementen, bezw. die Gaskanäle sind jedoch wie bei der Gruppe I mit feuerfesten Kugeln angefüllt, die wie dort eine Vergrösserung der Oberfläche, intensivere Strahlung und allfällig eine katalytische Wirkung herbeiführen sollen (Abb. 21). Die Regulierung erfolgt durch einen Thermostaten normaler Ausführung und ein Gasregelventil. Es können auch fremde Regulierorgane verwendet werden. Eine Zündflammensicherung ist nicht vorgesehen.

Die Kessel der Gruppe III dürften, dank ihres gefälligen Baues und ihrer einfachen Regulierung besonders da verwendet werden, wo keine kundige Wartung vorhanden ist, also insbesondere bei Wohnhausheizungen.

*

Sämtliche Kessel der Gruppen (II) und (III), die alle mit natürlichem Zuge arbeiten, erhalten im Rauchabzug eine Zugunterbrechung mit Rückstromsicherung, durch die der Zug im Kessel möglichst konstant gehalten wird, Windrückstösse aus dem Kamin abgelenkt und für den Brenner unschädlich gemacht werden. Gleichzeitig wird dadurch im Kessel nur eben der notwendige Auftrieb erzeugt, der für die einwandfreie Luftzufuhr und Gasabfuhr erforderlich, ohne dass bei abgestelltem Brenner grosse Luftmengen durch den Kessel ins Kamin gesaugt würden, die den Kessel während des Betriebsunterbruches stark abkühlen könnten. Diese Unterbrecher, als Trichter (vergl. Abb. 12 und 18), bezw. horizontale oder vertikale offene

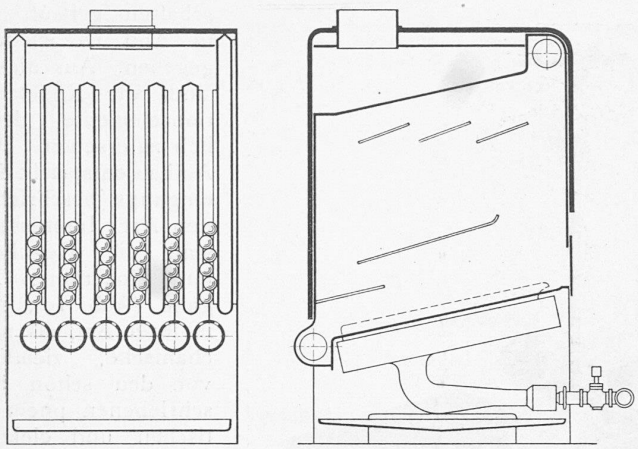


Abb. 21. „Phi"-Gaskessel der Société Française de Chaleur et de Lumière, Levallois-Perret.

Schenkel ausgebildet, werden je nach Zugbedarf des betr. Kessels in verschiedener Höhe angebracht. Sie dienen alle dem gleichen Zweck in gleicher Wirksamkeit und können daher nicht zum Angelpunkt besonderer Vorteile gemacht werden.

Wenn diese gedrängte Darstellung der heute in schweizerischen Anlagen im Betriebe befindlichen Systeme gezeigt hat, dass die Heizungsindustrie keine Mühe gescheut hat, um so vollkommene Sicherheiten zu bieten, wie sie auch von andern Brennstoffen, auch von der weissen Kohle, nicht wohl übertroffen werden, hat sie ihre Aufgabe erfüllt. Es bleibt Sache der Gaswerke, dafür zu sorgen, dass durch geeignete Tarifbildung diesem neuen Kunden der Weg weiter geebnet wird und dass sich zu den Gaswerken von Zürich, Davos, Basel, Vevey und Genf bald andere mit Spezialtarifen für Heizzwecke gesellen.

Das Kraftwerk Wäggital.

(Fortsetzung von Seite 282.)

VI. STAUMAUER REMPEN.

Das *Staubecken Rempen* (Abb. 48) hat die doppelte Aufgabe, einerseits den Ausgleich der unregelmässigen Wasserausnutzung in den Zentralen Rempen und Siebnen zu ermöglichen, anderseits als Sammelbecken zu dienen für das Wasser aus dem 40 km² grossen unteren Einzugsgebiet, dem auch der durch einen Stollen eingeleitete Trebsenbach zugerechnet ist. Wie aus Abb. 49 zu ersehen ist, stehen bei vollem Becken 361 000 m³ zur Verarbeitung in Siebnen zur Verfügung, oder es können max. 257 000 m³ in die obere Stufe gepumpt werden.

Da die Aa ziemlich viel Geschiebe führt, ist sie durch ein Wehr mit anschliessendem Damm oberhalb des Maschinenhauses einem kurzen Stollen zugeleitet worden, durch den sie ihr Geschiebe in den engeren unteren Abschnitt des Beckens abführt. Vom Stollenauslauf bis zu den Grundablässen der Staumauer besteht dann ein Sohlengefälle von 3,7 %, sodass bei völliger Absenkung des Stauspiegels das ursprüngliche Bachgefälle wieder vorhanden ist und das abgelagerte Geschiebe leicht ausgespült werden kann. Es werden auf diese Weise ein- bis zweimal jährlich 4000 bis 6000 m³ Kies aus dem Staubecken entfernt.

Die *Wasserfassung des Trebsenbaches* ist zu sehen auf Abb. 50; sie hat einen Grundablass am linken Ende des Wehres zur Geschieberäumung vor der Einlaufschwelle, das einfache Klärbecken besitzt einen Grundablass zum Abschwemmen der Sandablagerungen. Eine Limnigraphenstation dient der Messung und Registrierung der nach dem Rempenbecken geleiteten Wassermenge, die max. 5 m³/sec erreicht. Die besondere Ausbildung der Einmündung des Stollens in das Staubecken, die eine Erosion des Uferhanges verhindern soll, zeigt Abb. 51.

Für die Beschreibung der Aabrücke Rempen, die der Kreuzung der Talstrasse mit dem Staubecken dient, verweisen wir auf Bd. 83, S. 241.

Die Berechnung und Konstruktion der *Staumauer Rempen* (Abb. 52, S. 307), ist nach gleichen Gesichtspunkten erfolgt, wie jene der Staumauer Schräh. Die gerade Gewichtsmauer hat eine Kronenlänge von 128,40 m und eine grösste Höhe von 31,50 m. Die Fundationsverhältnisse waren im Hinblick auf die maximale Fundamentpressung von 7 kg/cm² günstig; die Felsüberdeckung im Aabett betrug nur 1 bis 2 m, während am linksseitigen Hang die Moräne eine grösste Mächtigkeit von 8 m hatte. Auf der Wasserseite ist die Mauer auf 3 bis 5 m Breite spornartig rund 3 m tiefer fundiert als die mit stufenartigen Verzahnungen ausgehobene übrige Fundamentfläche. Die Schützen der beiden Grundablässe (Abb. 53) von 2,5 × 2,5 m Lichtweite können auch zur Regulierung des Abflusses bei Hochwasser benützt werden.

Normalerweise erfolgt die Regulierung des Wasserspiegels automatisch, vermittels einer selbsttätigen Ueberlaufklappe und vier Saugüberfällen, die links der Grundablässe in die Staumauerkrone eingebaut sind (Abb. 54). Die Ueberlaufklappe vermag bei einer Höhe von 1,1 m

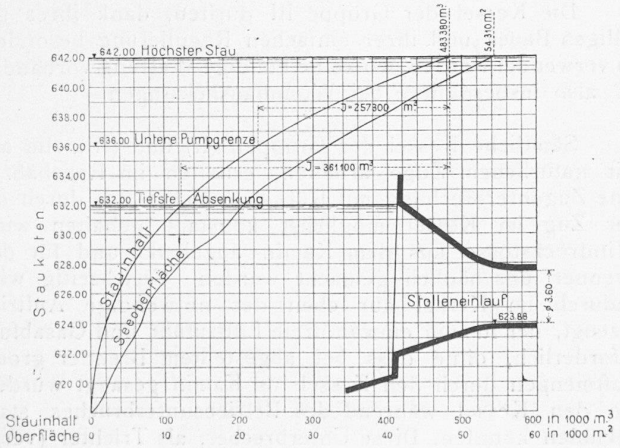


Abb. 49. Stauinhalt und Seeoberfläche des Rempenbeckens.

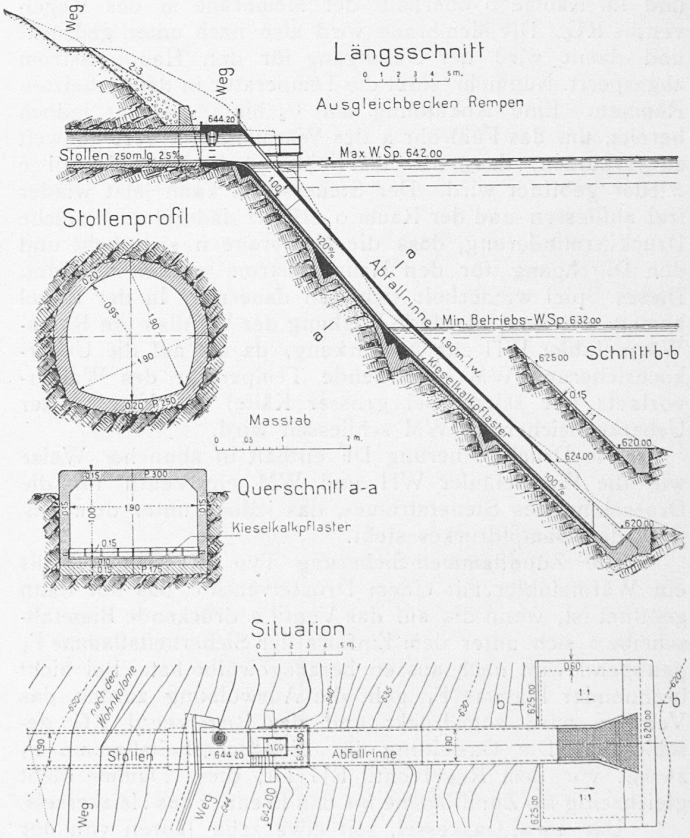


Abb. 51. Trebsenbachzuleitung. Stollenprofil und Abfallrinne in das Rempenbecken.