

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 97/98 (1931)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Gasheizkessel für Wasser und Dampf  
**Autor:** Eigenmann, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-44783>

### **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:** 28.01.2026

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

INHALT: Gasheizkessel für Wasser und Dampf. — Die durchgehende Personenzug-Bremse. — † Thomas Alva Edison. — Geschäftshaus am Stauffacherquai in Zürich. — Wohnhaus und Geschäftshaus in Luzern. — Zur begehrten Bundessubvention der E. I. L. — Mitteilungen: Von den Kraftwerken der Schweizer Bundesbahnen. Die Geschwindigkeitssteigerung im Schiffsverkehr. Schweizerhaus

der „Cité Universitaire“ in Paris. Chemische Verfestigung des Baugrundes. Der elektrische Fahrleitungs-Omnibus. Bau einer Versuchslokomotive mit Wälzlager, Bahnbau in Persien. I. Kongress der Internationalen Vereinigung für Brücken- und Hochbau. Eidgen. Technische Hochschule. — Nekrologe: Frédéric de Morsier. — Literatur. Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

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. 21

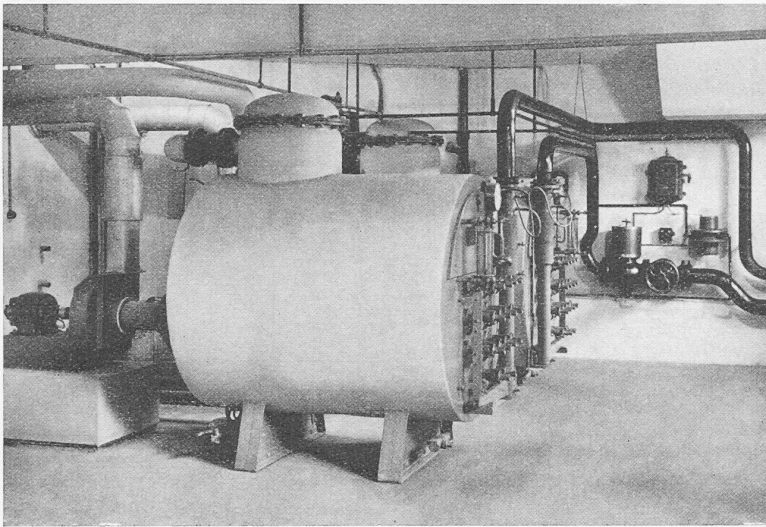


Abb. 1. Gas-Dampfkessel der Firma Rud. Otto Meyer (ROM) in Sambury.

## Gasheizkessel für Wasser und Dampf.

Von Dipl. Ing. A. EIGENMANN, Davos.

Gas als Brennstoff für Raumheizzwecke zu verwenden, ist ein alter, beliebter Gedanke, dem schon vor 20 Jahren viele Versuche galten. Es blieb aber den letzten Jahren vorbehalten, ihn in grösserem Umfange zu verwirklichen. Der Ausbau der Gaswerke und der Kokereien, die rationelle Gewinnung und Fernleitung des Gases auf grosse Entfernung und nicht zuletzt eine starke Preisermässigung haben in kurzer Zeit zu einem ungeahnten Aufschwung der Gasheizung und damit der Kessel und Ofenkonstruktionen geführt. Gaseinzelöfen haben bereits eine Verbreitung, die mit Millionen zu zählen ist, obschon sie die selben Mängel gegenüber zentraler Heizung haben, wie jede Einzelofenheizung. Auch hier zeigt sich daher in den jüngsten Jahren eine Ablösung der Einzelheizung durch die zentrale Anlage.

Trotz obiger Tatsachen streitet man sich heute noch vielfach, selbst in engsten Fachkreisen, über die Wirtschaftlichkeit der Gasheizung, weil man immer wieder den Fehler begeht, nur die reinen Brennstoffkosten zu vergleichen und all die vielen andern Kosten, die sich bei der Erstellung und beim Betriebe von Heizungsanlagen einstellen, unberücksichtigt zu lassen oder ungenügend zu werten. Zu gunsten der Gasheizung sprechen Vorteile, die oft schwer zahlenmässig und vor allem nicht immer gleichwertig in die Rentabilitätsrechnung einzusetzen sind, nämlich: geringer Platzbedarf, stete Betriebsbereitschaft, kurze Anheizzeit, Sauberkeit, Geräusch- und Geruchlosigkeit, hohe Brennstoffausnutzung, vollautomatische Regelung, geringer Zugbedarf, keine Brennstofflagerung, kein Aschen- und Schlackentransport, Rauch- und Staublosigkeit, genaue Verbrauchsmessung und erleichterte Kostenverteilung. Selbst im Vergleich mit Fernheizwerken mag das Gas bestehen, da dessen Fernleitung mit geringen Kosten und sozusagen verlustlos erfolgt.

Die einfachste Lösung zentraler Gasheizung war nun die, vorhandene Kohlenkessel mit Gasbrennern zu versehen. Die Anlagen, die auf diese Weise entstanden sind, haben aber offenbar nicht befriedigt. Gründe hierzu dürften sein, dass Kohle und Koks grössere Abgasmengen erzeugen als Gas, die Kesselzüge daher zu weit, die Rauchgasgeschwin-

digkeit zu gering und damit der Wärmeübergang schlecht waren. Die Schwitzwasserbildung im Kessel wird erleichtert; die Züge der Kohlenkessel, die oft umkehren, steigen und fallen, können bei Gasbetrieb durch Ansammlung von Gas gefährlich werden. An Gasheizkessel müssen aber auch wegen des starken Wettbewerbs billigerer Brennstoffe, Kohle, Koks, Oel, höhere Ansprüche an die Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und Regelbarkeit gestellt werden. Aus diesen Gesichtspunkten heraus wurden denn auch die in der Folge zu beschreibenden Spezialgasheizkessel entwickelt, die sich bis heute auf dem Schweizermarkt finden.

Diese unterscheiden sich am besten nach dem Baumaterial in:

- I. Schmiedeiserne Kessel; Bauarten: Bamag, Körtling, ROM (Rud. Otto Meyer).
- II. Kupferne Kessel; Bauarten: Askania, Junkers.
- III. Gusseiserne Kessel; Bauarten: Klus, Strelbel, Ideal, Phi.

Eine Einteilung nach Brennern mit leuchtender oder entleuchteter Flamme oder nach der Regulierung wäre weniger übersichtlich.

Während die erste Gruppe für Betriebsdrücke bis 15 at und mehr gebaut werden, sind die zwei letzten Gruppen reine Niederdruckkessel. Höchstens für Wasserheizung können sie bei besonderer Bestellung bis 50 m WS geliefert werden.

Zahlreiche Versuche und Abnahmeprüfungen haben Wirkungsgrade von 85 bis 90 %, bezogen auf den untern Heizwert des Gases, ergeben. Garantiert werden in der Regel 80 bis 85 % bei einer Abgastemperatur von 150°

Tabelle 1. Versuche mit ROM-Gas-Dampfkesseln.

Unterer Heizwert des Brennstoffes (0°C 760 mm Hg. trocken) . . . kcal	4582	4607	4523
Brennstoffverbrauch in der Stunde . . m <sup>3</sup>	24,7	45,2	57,0
„ in d. Std. pro m <sup>2</sup> Heizfläche m <sup>3</sup>	4,445	8,13	10,25
Gasdruck . . . . . mm WS	49	50	35
Temperatur des Gases . . . . . °C	13,3	13,0	12,7
Luftdruck . . . . . mm Hg	755,0	757,5	759,0
Temperatur der Verbrennungsluft . . °C	15,5	15,2	16,2
Verbrennungsgase Gehalt an CO <sub>2</sub> i M. %	7,9	8,0	9,5
„ „ „ O <sub>2</sub> „ %	5,7	5,2	1,5
„ „ „ CO „ %	0	0	1,4
Mittlere Abgastemperatur . . . . °C	140	146	148
Zugstärke. . . . . mm WS	101,5	90,0	95,0
Speisewasser pro m <sup>2</sup> Heizfläche und h. kg	28,6	52,5	63,4
Temperatur des Speisewassers . . °C	12,0	12,1	11,0
Wärmeaufnahme von 1 kg Wasser . . kcal	628,0	628,4	629,2
Abgegebene Kesselleistung . . . . kcal/h	100 000	190 000	222 000
Verdampfungsziffer pro m <sup>3</sup> Gas . . . kg	6,45	6,46	6,28
Wärmebilanz; von 1 m <sup>3</sup> Stadtgas 0°C			
760 mm trocken nutzbar gemacht im kcal	4050	4060	3886
Kessel (unterer Heizwert) . . . %	88,5	88,3	86,0
Verlust durch freie Wärme in den kcal	302,0	320,6	240,8
Abgasen (unterer Heizwert) . . . %	6,5	6,9	5,3
Verlust durch unverbrannte Gase (u. H.) kcal	0	0	188
„ „ „ %	0	0	4,1
Verlust durch Leitung und Strahlung kcal	230	224	208
(Restglied) (unterer Heizwert) . . %	5,0	4,8	4,6
Temperatur der Kesseloberfläche . . °C	20,1	22,0	22,7
„ „ Ventilatoroberfläche . . °C	111,0	115,0	120,0
Ventilator Kraftbedarf in der Stunde . kWh	0,54	0,508	1,02

bis  $200^{\circ}\text{C}$ , um sichern Zug und geringste Kondensation zu haben. Dieser hohe Wirkungsgrad wird über einen grossen Belastungsreich aufrecht erhalten und über die ganze Heizperiode. Bei Koks-kesseln können auch Wirkungsgrade bis 83 % erreicht werden, aber nur über einen kurzen Bereich und bei sorgfältigster Bedienung und Reinhaltung der Heizflächen. Im übrigen gelten 70 % Wirkungsgrad über eine längere Periode als besonders gute Leistung.

### 1. Schmiedeeiserne Kessel.

Die Kessel der Gruppe I arbeiten mit Saugzug und erreichen daher im allgemeinen bei niederen Rauchgastemperaturen die höchsten Wirkungsgrade, wie die Versuche an ROM-Kesseln laut Tabelle 1 zeigen.

Alle Konstruktionen dieser Gruppe sind aus den schon vor rund 20 Jahren von der Bamag nach den Patenten von Schnabel Bone erbauten Kesseln mit der sog. Oberflächen- oder flammenlosen Verbrennung entwickelt.<sup>1)</sup> Sie sind als liegende Röhrenkessel (Abb. 1 bis 7) mit festen oder herausziehbaren Rohrböden gebaut. Dieses letzte ist bei hartem Wasser vorteilhafter. Sie werden geliefert für Leistungen von 100 000 bis 1 500 000 kcal/h, wobei die Länge wegen des Widerstandes konstant gehalten wird und nur der Durchmesser und die Heizröhrenzahl sich verändern. Die in die Stirnflächen eingewalzten Heizröhren werden durch Einzelgasbrenner (Bunsenprinzip) gedeckt, die absperierbar und rückschlagfrei sind. Sie sind ferner an der Gasverteilungsleitung derart ausschwenkbar befestigt, dass damit Brenner und Heizrohr zugänglich werden. In die Rohre sind hochfeuerfeste Steine mit bestimmter Form (Bamag, Abb. 2) oder formlos eingefüllt, die „katalytische“ Wirkung auf die Verbrennung haben sollen; wichtiger dürfte aber die starke Wirbelung und die intensive Strahlung der hochehitzen Füllkörper auf die sie umgebenden Rohrwandungen sein, die denn auch Heizflächenleistungen von 30 bis 50 000 kcal pro  $\text{m}^2$  und h, also das Vier- bis Sechsfache normaler Heizkessel erreichen lassen. Die Brenner sind normalerweise für 30 bis 50 mm WS Fliessdruck gebaut, können aber unter Umständen auch bis auf 15 mm herunter und bis 120 mm hinauf betrieben werden (allfällig mit Gasverdichtern). Die Einzelleistung der Brenner schwankt zwischen 3 und 5  $\text{m}^3/\text{h}$  oder 6 und 15 000 kcal/h und ergibt Temperaturen in den Heizröhren von rund  $1500^{\circ}$ , während die Abgastemperatur nur noch etwa  $60^{\circ}$  über der Wasser- oder Dampftemperatur des

<sup>1)</sup> Näheres hierüber vergl.: „Stahl und Eisen“ 1914, Nr. 14; 1921, S. 228; „VDI-Zeitschrift“ 1921, S. 274; ferner Schüle: Techn. Thermodynamik, 3. Auflage, Band 2, S. 352 ff.

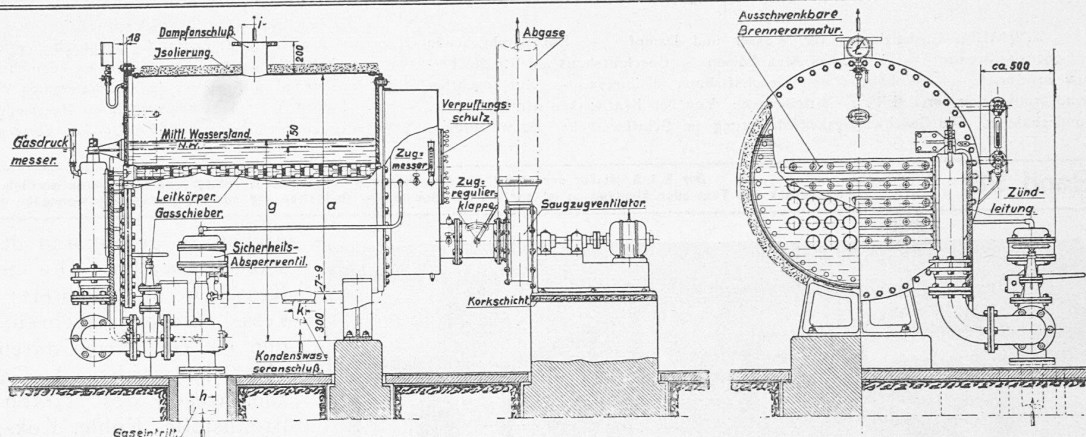


Abb. 2. Längs- und Querschnitt durch einen Gas-Hochdruckdampfkessel der Bamag-Méguin A.-G., Berlin.

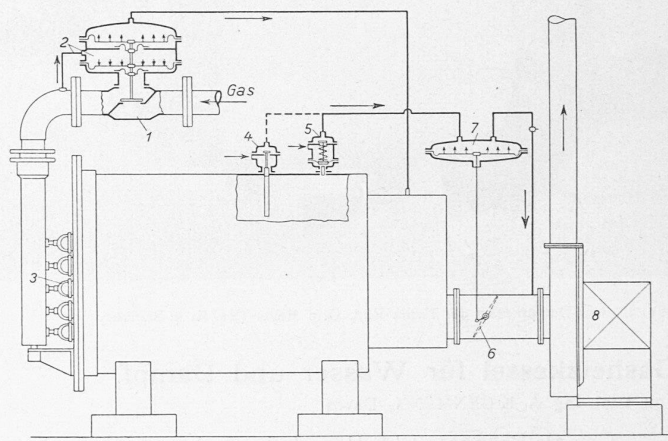


Abb. 3. Generelles Regulierschema zum Bamag-Gaskessel. — 1 Gasreguliertventil, 2 Gasdruckregler, 3 Brenner, 4 Temperatur-Steuerventil, 5 Druck-Steuerventil, 6 Drosselklappe, 7 Steuermembran für Zug, 8 Abgasventilatoren.

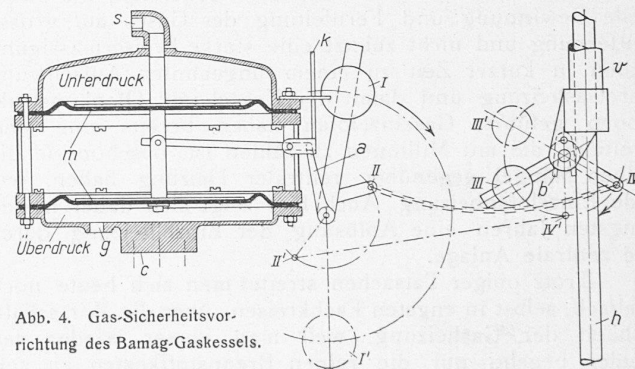


Abb. 4. Gas-Sicherheitsvorrichtung des Bamag-Gaskessels.

jeweiligen Betriebsdruckes liegt. Die Abgase werden in einer durch Explosionsklappen oder Leichtmetallfenster geschützten Rauchkammer gesammelt und durch einen praktisch geräuschlos laufenden Elektro-Saugzug-Ventilator abgesaugt und durch das Kamin ins Freie gedrückt. Dieses

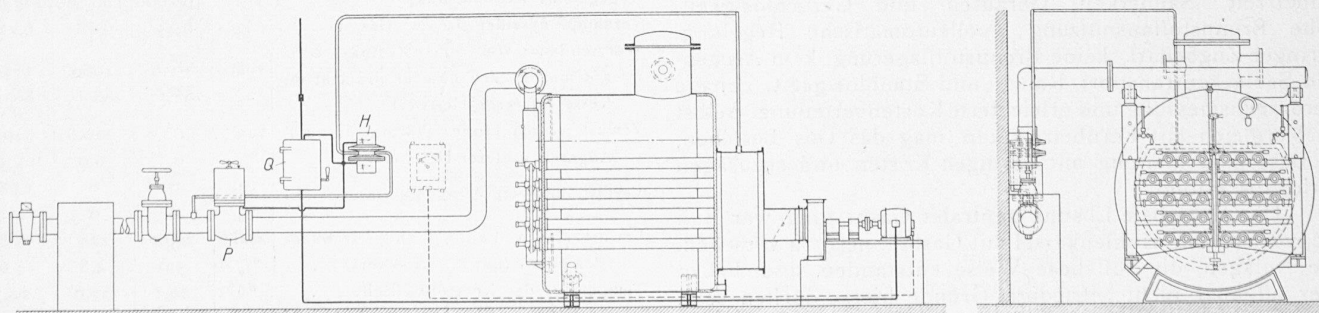


Abb. 5. Generelles Schema der Regulier- und Sicherheitsvorrichtungen des ROM-Gaskessels.



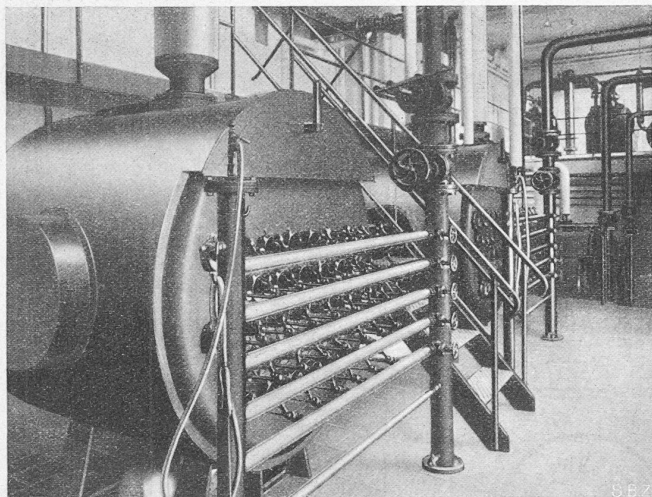


Abb. 6. Ausgeführte Anlage mit Körting-Gaskessel.

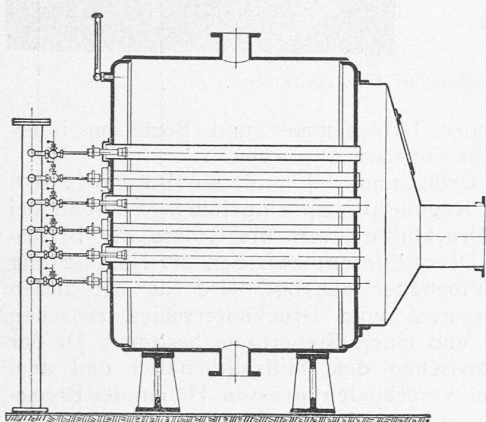
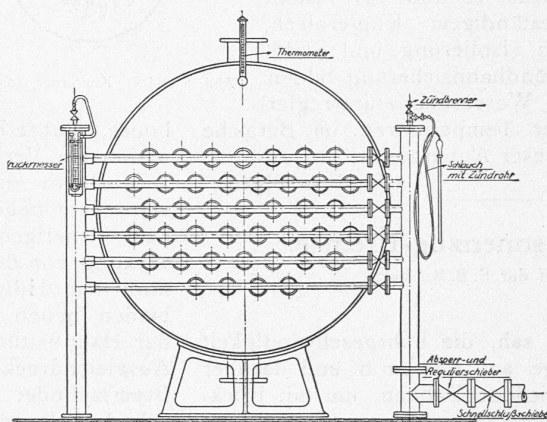


Abb. 7. Längsschnitt und Vorderansicht des Hochdruck-Gaskessels der Gebr. Körting in Körtingsdorf.



von der Stellung IV in die Stellung IV' gebracht, wodurch die Klinke b ausgelöst wird und der Absperrschieber sich schliesst. Der Betriebszustand kann nur von Hand wiederhergestellt werden, auch nach Stillsetzung des Kessels. Durch Anheben der Sperrklinke von Hand kann Schnellschluss erreicht werden.

Abb. 5 veranschaulicht die Regulier- und Sicherheitseinrichtungen des ROM-Kessels. Sie bestehen aus einem Sicherheitsschalter Q, dem Sicherheitsregler H und dem zugehörigen Regelventil P. Sie schützen 1. den Motor vor Beschädigung bei Wiederkehr des aus irgend einer Ursache unterbrochenen Stromes; 2. den Kessel vor Gasexplosion, wenn das Gas nach einem Unterbruch plötzlich wieder zuströmen sollte; 3. den Kessel gegen das Zurückschlagen der Flammen, wenn der Saugzug ausbleiben sollte. Der Vorgang zu 1. ist im Prinzip der, dass bei Stromunterbruch die Magnetspule des Sicherheitsschalters stromlos wird und dadurch den Motor des Saugzugventilators dauernd ausschaltet, und das Regelventil seinerseits die Gasleitung schliesst. Die Sicherung zu 2. und 3. erfolgt dadurch, dass der Sicherheitsregler bei Ausbleiben des

Gasdruckes oder des Saugzuges den Strom unterbricht, womit die Magnetspule im Regelventil stromlos wird, die Ventilschraube fallen lässt und damit die Gaszufuhr dauernd abstellt. Gleichzeitig schaltet durch die Stromunterbrechung der Sicherheitsschalter den Motor des Saugzugventilators ab. Die Behebung der Unterbrechungen kann nur von Hand erfolgen.

Eine eingehendere Beschreibung der einzelnen Apparate, deren zuverlässige Funktion unan-

kann niedriger und enger sein als bei natürlichem Zug. Die Regelung der Kesselleistung kann von Hand entweder durch Abschalten einzelner Brenner oder Brennergruppen, oder zentral durch Drosselung der Gasmenge oder des Gasdruckes mit gleichzeitiger Drosselung der Verbrennungsluftmenge auf ungefähr gleichen Luftüberschuss erfolgen. Die zentrale Regelung kann auch durch einen automatischen Wassertemperatur- oder Druckregler oder sogar durch einen Raumtemperaturregler geschehen. Dieser letzte kann elektrisch, pneumatisch oder durch einen Nebengasstrom auf das Regelorgan wirken. Die Abstimmung kann somit auch von entfernter Stelle aus erfolgen, dagegen erfordert die Inbetriebsetzung in der Regel Bedienung am Kessel selbst.

Die Sicherheitseinrichtungen geben den Zutritt des Gases zum Kessel erst frei, wenn der erforderliche Gasdruck (Druckmangelsicherung) und der erforderliche Zug oder Unterdruck (Zugmangelsicherung) in der Rauchkammer hergestellt ist. Sie stellen den Betrieb wieder ein, wenn diese Zustände nicht mehr in genügendem Mass vorhanden sind, z. B. wenn der Strom ausbleibt. Dadurch, dass die Sicherheitseinrichtungen fast aller Gaskessel auch bei normaler Betriebseinstellung in Wirkung treten, ist Gewähr geboten, dass diese stets auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden.

Als Beispiel ist in Abb. 3 das Regulierringeschema des Bamag-Kessels dargestellt, während Abb. 4 dessen Sicherheitsvorrichtung in grösserem Masstab zeigt. Diese ist mit zwei Membranen m versehen. Auf die obere wirkt der Saugzug des Ventilators, auf die untere der Gasdruck. Bleibt nun eine dieser Kräfte aus, so senken sich die Membranteller, geben dabei die Klinke a frei und der Hebel mit dem Gewicht schlägt von der Stellung I nach unten in die Stellung I', der am Gestänge v des Absperrventils angebrachte Hebel wird durch die Verbindungskette

gefochten dasteht, ist heute zufolge schwebender Patentangelegenheiten noch nicht möglich.

Die Abb. 6 zeigt noch eine ausgeführte Anlage der Firma Gebr. Körting A.-G. in Körtingsdorf, während Abb. 7 Schnitt und Ansicht dieses Kessels darstellt.

Als besondere Vorteile der unter I aufgeführten Konstruktionen gelten: der geringe Platzbedarf infolge der sehr hohen spezifischen Belastung, die Zulässigkeit hoher Drücke und die hohen Leistungen. Als Nachteile haben sich, wenigstens am Anfang, herausgestellt, dass die feuerfeste Füllung nach einiger Zeit sinterte oder sich unter dem Einfluss kondensierenden Wasserdampfes und von Schwefelverbindungen verklebte und somit den Widerstand erhöhte und die Leistung verringerte. Auch Korrosionen an Heizröhren sind aufgetreten, die deren Auswechslung oder Abschliessung und damit wieder Leistungsverminderung zur Folge hatten.

## II. Kupferne Kessel.

Die Konstruktionen dieser Gruppe sind aus den Gasbadeöfen bzw. Gasboilern heraus entwickelt. Sie beschränken sich auf kleinere Einheiten von 3000 bis 136000 kcal/h beim Askania-, und 12 bis 30000 kcal/h beim Junkers-Kessel, bei spezifischen Heizflächenbelastungen von rund 6000 bis 13000 kcal/m<sup>2</sup> h. Diese starken Schwankungen erklären sich aus dem sonst im Kesselbau ungewohnten Aufbau der Konstruktionsserien nach ändern als den Heizflächenstufen, hier nämlich nach dem Gasverbrauch des Brenners. Diese Kessel werden in der Hauptsache für kleinere Anlagen und im besondern für Warmwasserbereitungszwecke verwendet. Grössere Anlagen würden oft soviel Einheiten erfordern, dass deren Anschaffungskosten im Verhältnis zu ändern Bauarten und nicht zuletzt gegenüber Koksesseln zu gross würden.

Der Askania-Kessel (Abb. 8 und 9) ist als Röhrenkessel gebaut, mit sichelförmig zusammengedrückten Röhren (h) aus Kupfer, die unten mit Blei verschwemmt sind und eine bessere Gasausnützung und erhöhten Widerstand gegen Rückdruck gewährleisten. Starke Isolierung und Blechmantel bilden die Umhüllung. Beim Ausschwenken des vollständig rückschlagfreien Leuchtbrenners (B) werden die Flammen selbsttätig kleingestellt. Ein Wassertemperaturregler, verstellbar im Bereiche von 55 bis 90°, hält die einmal eingestellte Vorlauftemperatur konstant oder versieht bei gleichzeitiger Verwendung eines Raumtemperaturreglers den Dienst einer Ueberkochsicherung. Beim Dampfkessel besorgt ein Druckregler die Einwirkung auf das Gasventil und ein Standrohr die Ueberdrucksicherung. Eine Wassermangelsicherung schliesst die Gaszufuhr bei zu niedrigem Wasserstand. Sie besteht aus einem Schwimmer und einem in die Gasleitung eingebauten Gasventil. Bei Wassermangel sinkt der Schwimmer mit dem Wasserstand und schliesst das Gasventil.

Der Junkers-Gaskessel (Abb. 10 und 11) besteht ebenfalls aus korrosionsbeständigem Kupferblech, aber mit Lamelleneinbauten, Isolierung und Stahlblechmantel. Gashahn und Zündhahnsicherung bilden die Sicherheitsorgane, ein Wassertemperaturregler sorgt für die Einhaltung der Temperaturen im Bereiche von 40 bis 95°. Der Bau dieser Apparate ist aus Abb. 10 ersichtlich. (Schluss folgt.)

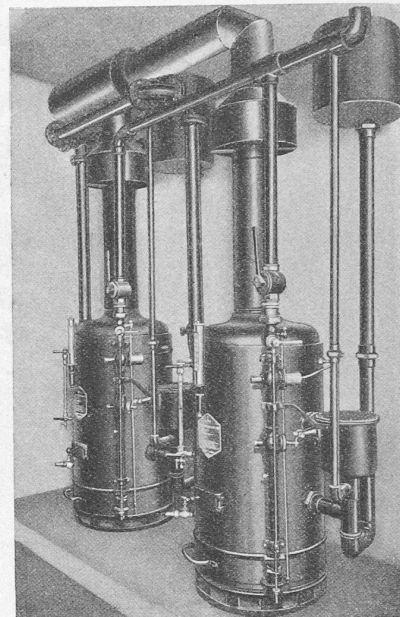
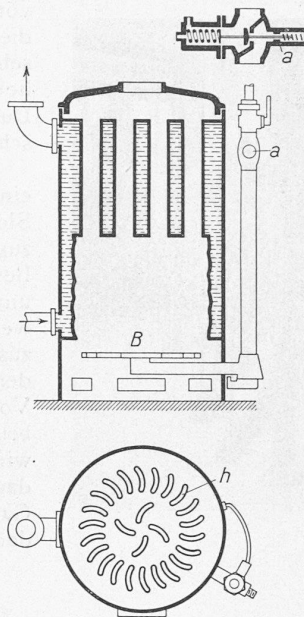


Abb. 8 und 9. Kupferner Gasheizkessel der Askaniewerke Berlin.

house, Kunze-Knorr, Drolshammer und Bozic im internationalen Verkehr zugelassen wurden.

Durch die Drolshammer-<sup>1)</sup> und die Bozic-Bremse<sup>2)</sup> wurde ein neues Regulierprinzip eingeführt. Während bei den bisherigen Druckluftbremsen die Grösse der Bremswirkung von der Druckdifferenz zwischen der Hauptleitung und dem Hilfsluftbehälter abhängt, wird sie bei diesen beiden neuen Bremsen vom Druckunterschied zwischen der Hauptleitung und einem Steuerraum bestimmt. Da der Ausgleichdruck zwischen dem Hilfsluftbehälter und dem Bremszylinder bei verschiedenen grossen Hüb des Bremszylinderkolbens sich verändert und auch bei allfälliger Erschöpfung der Bremskraft abnimmt, ergibt sich für die bisherigen Bremsen, dass einem bestimmten Druck in der Hauptleitung nicht immer der gleiche Bremsdruck entspricht. Durch die Verwendung eines Steuerbehälters, dessen Luftdruck gleich bleibt, wurde bei der Drolshammer- und Bozic-Bremse erreicht, dass einem bestimmten Druck in der Hauptleitung immer der gleiche Bremsdruck entspricht, wodurch sich unter anderem eine gleichmässige Bremswirkung im ganzen Zuge ergibt. Ferner werden daher geringe Verluste im Bremszylinder selbsttätig aus dem Hilfsluftbehälter und die in diesem dabei entstehenden Druckverluste aus der Hauptleitung ersetzt. Der Hilfsluftbehälter wird auch während der Bremsung aus der Leitung nachgespiesen. Als weiterer Vorteil dieser neuen Bremsen sei erwähnt, dass die Bremswirkung sowohl beim Bremsen, als auch beim Lösen über den ganzen Bereich bei Eigengewichts- und bei Lastabbremung gut regulierbar ist. Die Bremswirkung ist unerschöpflich, weil die Bremse erst gelöst ist, wenn der Hilfsluftbehälter wieder aufgeladen ist.

Zur Prüfung im Herbst dieses Jahres sind weiter die Hardy-Druckluft-Güterzugbremse von den Oesterreichischen Bundesbahnen und die Hildebrand-Knorr-Güterzugbremse von der Deutschen Reichsbahn angemeldet worden. Die Versuche mit der letztgenannten Bremse begannen am 30. September 1931 auf der Gotthardstrecke.

Die Hardy-Druckluft-Güterzugbremse besteht in einer Vereinigung des Westinghouse Güterzugsteuerventils mit dem Hardy-Differential-Löseventil. Dieses Differential-Löseventil ermöglicht ein stufenweises Lösen der Bremskraft. Die Bremse wird mit einem mechanischen Lastwechsel-Apparat vorgeführt werden, der bei Lastabbremung den höhern Bremsklotzdruck durch Aenderung des Uebersetzungsverhältnisses im Bremsgestänge bewirkt, während dies sonst durch den pneumatischen Teil der Bremse geschieht.

<sup>1)</sup> „S. B. Z.“ Band 92, S. 3\* und 15\* (7./14. Juli 1928). Red.

<sup>2)</sup> „S. B. Z.“ Band 86, S. 82\* (15. August 1925). Red.

## Die durchgehende Personenzug-Bremse.

Von Dr. F. CHRISTEN, Sektionschef der S. B. B., Bern.

(Schluss von Seite 247.)

Als man sich genötigt sah, die Fahrgeschwindigkeit für die schweren Schnellzüge auf 100 km/h und darüber zu erhöhen, mussten verschiedene Bahnen, um mit Rücksicht auf ihre Sicherungsanlagen keine grösseren Bremswege zu erhalten, die Bremskraft erhöhen. Dies erfolgte bisher durch Vergrösserung des Leitungsdruckes und des Hilfsbehältervolumens, oder durch Zusatz-Bremszylinder.

Mit solchen Schnellbahnbremsen wurden zuerst Versuche in den U. S. A. ausgeführt, wobei man den Hauptleitungsdruck bis auf 10 at erhöhte. Die ersten Versuche in Europa wurden 1905 von den Bayerischen Staatsbahnen vorgenommen. Daran anschliessend fanden in Preussen die später besprochenen Untersuchungen statt, die zur Ausbildung der Kunze-Knorr-Schnellzugsbremse führten.

Die internationalen Abmachungen betreffend die durchgehende Personenzugbremse sind spärlich; dies hängt damit zusammen, dass anlässlich ihrer Einführung noch keine grossen, internationalen Beziehungen bestanden.

Ursprünglich wurden nur Vereinbarungen zwischen den Anschlussbahnen getroffen, wie zum Beispiel 1882 zwischen den Verwaltungen der Centralbahn, der Gotthardbahn und der Oberitalienischen Eisenbahnen betreffend die Führung der Schnellzüge zwischen Basel und Mailand mit der nicht automatischen Hardy-Vakuumbremse. Später wurde eine Regelung durch den nach dem Weltkriege von den Eisenbahnverwaltungen zur Weiterführung der früher getroffenen Vereinbarungen über die durchlaufenden Personen- und Gepäckwagen gegründeten Internationalen Personenwagen-Verband (R. I. C.) vorgenommen, die aber keine Einheitlichkeit brachte. Gemäss dem am 1. Oktober 1921 in Kraft getretenen Uebereinkommen für die gegenseitige Benutzung der Personen- und Gepäckwagen im internationalen Verkehr aufgenommenen Bestimmungen, kann jede Verwaltung verlangen, dass die auf ihr Netz übergehenden Personenwagen mit der an ihrem eigenen Material vorhandenen Bremsbauart ausgerüstet sind. Dies bildet eine sehr unbefriedigende Lösung.

Mit Rücksicht auf den Zusammenhang mit der weiteren Ausbildung der Personenzugbremse sei noch erinnert, dass bisher die Güterzugbremsen der Bauarten Westing-



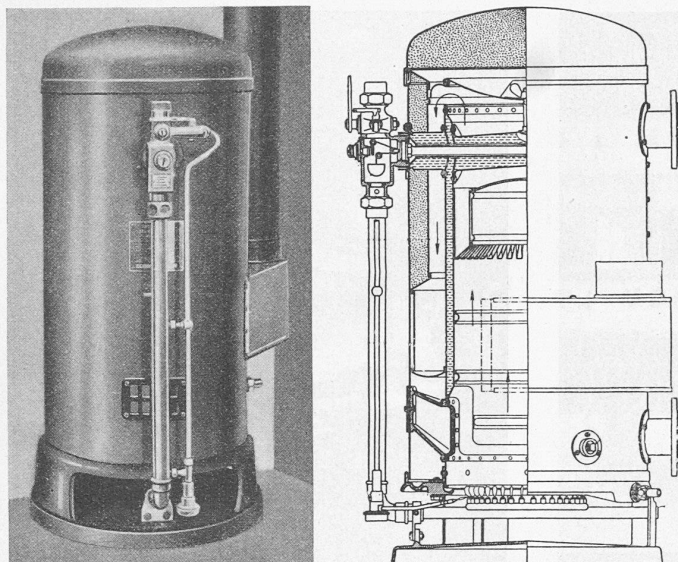


Abb. 10 und 11. Kupferner Gasheizkessel von Junkers &amp; Cie., Dessau.

Die Hildebrand-Knorr-Güterzugbremse wurde von der Knorr-Bremse A.-G. nach Erwerbung der Drolshammer-Patente ausgebildet. Diese Gesellschaft sah sich dazu veranlasst, um der neuesten Entwicklung der Druckluftbremse, die besondere Vorteile für das Befahren von Gebirgstrecken bietet, Rechnung zu tragen.

Eine Anzahl weiterer Güterzugbremsen sind noch in Durchbildung begriffen, z. B. die Breda-Bremse in Italien, die Kosanzeff-Bremse in Russland u. a. m.

Alle Güterzugbremsen sind mit Ausnahme der Westinghousebremse beim Lösen abstufbar. Zur Beschleunigung der Fortpflanzung der Bremsung werden Uebertragungskammern angewandt, wodurch nicht nur bei der Schnellbremsung, wie bei Verwendung von sogenannten Schnellbremsorganen, sondern auch bei den viel häufigeren Betriebsbremsungen grosse Durchschlagsgeschwindigkeiten erreicht werden.

Gleichzeitig mit der Ausgestaltung der durchgehenden Güterzugbremse der Bauart Kunze-Knorr befasste sich die damalige Preussische Staatsbahnverwaltung mit der Verbesserung der Personenzugbremse. Infolge der durch die Zunahme des Verkehrs immer länger werdenden Personenzüge und der Anwendung immer grösserer Fahrgeschwindigkeiten nahmen die Bremswege mehr und mehr zu. Einzelne Verwaltungen sind der Ansicht, dass mit der Leistungsfähigkeit der Westinghouse-, bzw. der Knorr-Schnellbremse nicht mehr lange auszukommen sei. Auch sollte eine allen Anforderungen Genüge leistende Personenzugbremse das Befahren langer und steiler Gefälle auch ohne die Verwendung einer zweiten Leitung (Doppelbremse) mit vollkommener Sicherheit und gleichmässiger Geschwindigkeit ermöglichen. Es wurde daher in der Folge von diesen Verwaltungen auch für die Personen- und Schnellzugbremse die Abstufbarkeit beim Lösen verlangt.

Auf Grund dieser Forderung, wobei noch darauf gesehen wurde, eine für die verschiedenen Zugsgattungen nach einheitlichen Grundsätzen gebaute Bremse herzustellen, wurde von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft die Kunze-Knorr-Bremse für Personen- und Schnellzüge<sup>1)</sup> ausgebildet, die auch eine Stellung für Güterzüge besitzt.

Die ursprüngliche Ausführung der Kunze-Knorr-Bremse vom Jahre 1917 wurde bei der Kunze-Knorr-Personenzugbremse ergänzt durch Einschaltung eines Beschleunigungsventils zur Erreichung der Schnellbremswirkung. Dadurch ist es möglich, mit dieser Bremse ausgerüstete Wagen in beliebiger Zusammensetzung in Zügen einzustellen, die aus Wagen mit der Westinghouse- oder

Knorr-Schnellbremse bestehen. Denn sobald eine gewisse Anzahl Wagen mit Bremsen ohne Schnellbremswirkung sich in einem Zuge befinden, schlägt die Schnellbremswirkung nicht mehr über diese Wagen durch und tritt dann bei allen nachfolgenden Wagen nur eine Betriebsbremsung statt einer Schnellbremsung ein, wodurch die Durchschlagsgeschwindigkeit bedeutend verkleinert wird. Die Reichsbahnverwaltung ist ferner der Ansicht, dass die Verwendung von Schnellbremssteilen im Vergleich zu der mit der Güterzugbremse eingeführten Uebertragungskammer bessere Durchschlagsgeschwindigkeiten, sowie kürzere Bremswege ergibt. Bei der Schnellzugbremse sah sich die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft gezwungen, um die Bremswege genügend zu kürzen, den totalen Klotzdruck unter Verwendung eines Bremsdruckreglers bis auf 130 % des Wagengewichtes zu steigern.

Gemäss Punkt 18 der international für die durchgehende Güterzugbremse angenommenen „33 Bedingungen“ müssen „die Bremsen zwei Ausführungsformen gestatten: Die erste Ausführungsform soll allein ihrer Verwendung in Güterzügen entsprechen; die zweite Ausführungsform entspricht zwei Arten der Betriebsweise, die eine ihrer Verwendung in den Güterzügen, die andere ihrer Verwendung in den schnellfahrenden Zügen (Eilgüterzüge oder Personenzüge)“. Die Güterzugbrems-Steuerventile müssen somit auch ausgeführt werden können mit je einer Stellung für Güter- und Personenzüge. Demgemäss wurden die neuern Bremsen der Bauart Drolshammer und Bozic auch mit Steuerventilen vorgeführt, die ausser für Güterzüge auch für Personenzüge verwendbar sind.

Die Hardy-Druckluftbremse<sup>1)</sup> und die Hildebrand-Knorr-Bremse<sup>2)</sup> sind ebenfalls für Personenzüge und die letztgenannte ausserdem für Schnellzüge gebaut worden. Eine Bremsbauart wäre nicht vollständig ausgebildet, wenn sie nicht für alle Zugsgattungen (Güter-, Personen- und Schnellzüge) verwendbar wäre.

Die Kunze-Knorr- und auch die Hildebrand-Knorr-Personen- und Schnellzugbremsen haben zur Beschleunigung der Bremswirkung sowohl eine Uebertragungskammer, als auch ein Schnellbremsorgan. Dieses kommt zur Wirkung bei Schnellbremsung in den beiden Stellungen für Personen- und Schnellzüge. Bei den Betriebsbremsungen in diesen Stellungen wird wie bei allen Bremsungen in der Stellung für Güterzüge die Bremswirkung durch die Uebertragungskammer beschleunigt. Die Hildebrand-Knorr-Schnellzugbremse verwendet zur Erreichung der höhern Abbremsung einen Zusatzbremszylinder.

Dem bereits vorstehend erwähnten Personenwagen-Verband (R. I. C.) sind bisher die nachfolgenden Personenzugbremsen angemeldet worden: Die Westinghouse (selbsttätige und Doppelbremse)-Schnellbremse und die Knorr-Schnellbremse, die Bozicbremse, die Kunze-Knorr-Personen- und Schnellzugbremse, und in neuerer Zeit die Hardybremse mit Löseventil, die Hildebrand-Knorr- und die Drolshammerbremse, und dazu noch die selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse und die Umschalt-Luftsaugebremse.

Die Oesterreichischen Bundesbahnen haben im November 1929 auf Grund der geltenden R. I. C.-Vorschriften verlangt, dass die auf und über ihre Linien geführten Kurswagen mit dem Differentiallöse- und Ueberladeausgleich-Ventil, Bauart Hardy (Rihosek-Leuchter) ausgerüstet werden, „sofern diese Wagen nicht ohnehin schon eine andere, abgestuft lösbare, unerschöpfbare Druckluftbremse besitzen, die mit der Einkammer-Druckluftbremse, Bauart Westinghouse oder Bauart Knorr zusammen arbeitet“. Die Vakuumbremse wird von den Oesterreichischen Bundesbahnen in absehbarer Zeit verlassen werden.

In diesem Zeitpunkt sah sich der Internationale Eisenbahnverband veranlasst, durch die Verschiedenheit der schon vorhandenen Personenzugbremsen und mit Rücksicht

<sup>1)</sup> Vergl. Westinghouse-Bremse mit Zusatz-Löseventil, „Monatsschrift für Eisenbahnbetrieb und Werkstätte“, Wien 1929, Heft 4.

<sup>2)</sup> Vergl. Dr. W. Hildebrand, Eine neue Druckluftbremse für Güterzüge, Personen- und Schnellzüge, „Glaser's Annalen“, Berlin 1931, S. 122.

<sup>1)</sup> Vergl. Kurt Wiedemann, Kunze-Knorr-Bremse für Personen- und Schnellzüge, „Glaser's Annalen“, Berlin 1925, S. 211.