

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 111/112 (1938)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Entwicklung der automat. Klein-Kohlenfeuerungen  
**Autor:** Eigenmann, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-49897>

### **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:** 26.12.2024

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

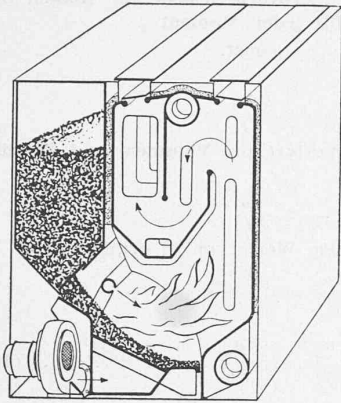


Abb. 1. Clus-Vento-Kessel

Chrysler-Chassis durch. Die Auslaufmessungen ergaben 28 bis 30% schlechtere Werte für die normale Karosserie, 21 bis 23,5% in der Beschleunigung und ähnliche Werte für die Verbrauchsmessungen.

Erst 1933 wurden weitere Versuche durchgeführt, und zwar von der Universität New York, an Holzmodellen. Diese waren leider etwas roh ausgeführt, sodass die gewünschte Ueberprüfung der Friedrichshafener Werte keine brauchbaren Resultate ergab. Dagegen baute Chrysler im gleichen Jahre sein bekanntes Airflow-Modell, das eine gewisse Annäherung an die Jaray-Karosserie aufweist; es löste in Amerika die Streamline-Mode aus. Alle Karosserien wurden «stromlinisiert», indem man die Kotflügel, Türgriffe und Scheinwerfer möglichst windschlüpfig profilierte, den Gesamtaufbau des Wagenkastens jedoch kaum aerodynamisch verbesserte. In Europa setzte Daimler-Benz 1934 die Versuche fort: Zwei Zweiliterchassis mit Schnellgang wurden entsprechend karosiert. Die Jaraykarosserie nahm sich schon wesentlich besser aus als beim Ley. Die ausgedehnten Versuche, die kurz darauf in der Schweiz von Ing. R. Gsell vom schweizerischen Luftamt wiederholt wurden, ergaben ganz ähnliche Vorteile für die Stromlinienkarosserie wie die vorhergehenden Versuche. Heute werden sie kaum mehr bestritten.

Die Rückwirkungen der Stromlinienkarosserie auf den Chassisbau — wie sie eigentlich sein sollten — werden von Jaray wie folgt angegeben: Die Chassisrahmen sollten möglichst niedrig sein, dabei aber eine glatte Verschalung des Wagenunterteiles gestatten. Diese sollte auf den Seiten, im Uebergang auf die Seitenwände, bzw. auf die Türen der Karosserie möglichst grosse Radien gestatten, um den Auftrieb bei schneller Fahrt zu vermindern. Wie gefährlich im Extremfall der Auftrieb werden kann, zeigte anfangs dieses Jahres der verunglückte Weltrekordversuch Rosemeyers: ein leichtes Berühren des mittleren Grasbandes der Autobahn hob den Wagen etwas an, dadurch vermehrtes Hochheben vorn, da die ganze Karosserie wie eine Tragfläche wirkte. Die aerodynamischen Kräfte auf den Wagen wurden nun so gross, dass die Karosserie glatt weggerissen wurde — und dann geschah die Katastrophe. Bei Stromlinienkarosserien für Tourenwagen sind weiche Uebergänge vom Unterschutz zu den Seitenwänden ferner wichtig, um Wirbelbildungen und dadurch übermässiges Verschmutzen der Karosserie zu vermeiden. Ist dies nicht möglich, so wird vom Chassiskonstrukteur oft das Trittbrett als Kotschutz benützt, trotzdem es bei einem niedrigen Stromlinienwagen als solches unnötig ist und aerodynamisch stört.

Die Stromlinienform bedingt ein Vorziehen des Wagenmittelteiles bis vor die Vorderräder. Die Oeffnung zum Eintritt der Kühlluft wird dann vorteilhaft ganz unten am Vorderende des Wagens, beim Staupunkt angebracht und sie kann ziemlich klein sein. Der Kanal nach rückwärts zum Kühler soll sich düsenähnlich erweitern, auch ein Punkt, an den sich die Chassiskonstrukteure gewöhnen sollten. Die Getriebe für Stromlinienwagen sollten die nötigen Gänge aufweisen, um der erhöhten Endge-

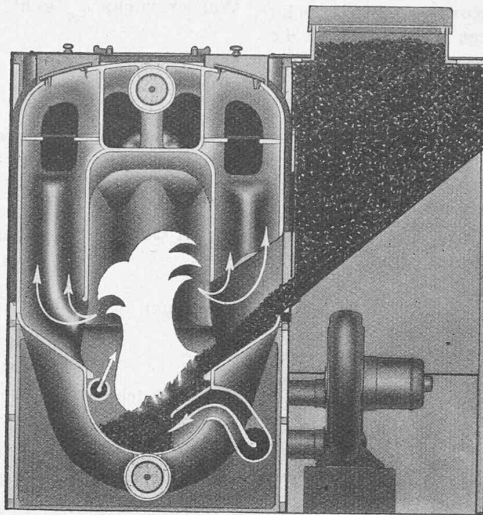


Abb. 2. Zentowo-Kessel

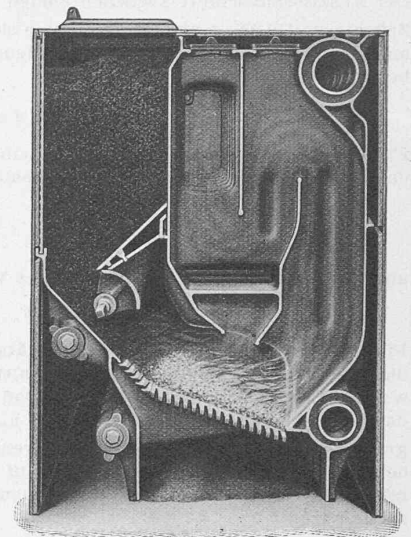


Abb. 3. Ideal-Rex-Kessel

schwindigkeit Rechnung zu tragen, ohne dass die Motoren schneller drehen müssen.

Die Lüftung der Stromlinienkarosserie erfolgt am vorteilhaftesten durch eine Oeffnung von  $10 \times 10 \text{ cm}^2$  an der Windscheibenmitte. Dort herrscht auch bei starkem Seitenwind immer noch Ueberdruck, sodass sich im Wageninnern eine gleichmässige, zugfreie Ventilation ergibt. Der Luftaustritt erfolgt durch die kleinen Spalten und Fugen der Türen und Fenster. Ein Öffnen der Seitenfenster ergibt im Wagen sofort Unterdruck mit den schädlichen Begleiterscheinungen wie Eintritt von Staub und Auspuffgasen und der daraus resultierenden Limousinenkrankheit. Alle Wagen mit normaler Limousinenkarosserie enthalten ständig einen beträchtlichen Prozentsatz von Auspuffgasen, samt dem gefährlichen Kohlenmonoxyd!

Max Troesch.

## Entwicklung der automat. Klein-Kohlenfeuerungen

Von A. EIGENMANN, Berat. Ingenieur ASIC, Davos

In der «SBZ» vom 11. März 1933 (Bd. 101, S. 116) hat der Verfasser drei ausländische Zentralheizungskessel für Kohlenfeuerung beschrieben, die damals bei uns Eingang fanden. Seither hat, nicht zuletzt durch die aktive Mitarbeit einiger tüchtiger Schweizer-Konstrukteure, eine ungeahnte Entwicklung auf dem Gebiete der automatischen Kohlenfeuerungen eingesetzt, der die Preissteigerung der Brennstoffe willkommenen Absatz verschaffte.

Als Brennstoffe kommen hauptsächlich Anthrazite und Kokse in den Körnungen 3/6, 5/8, 8/15, 10/20 in Frage. Da bei diesen kleinen Körnungen die natürlichen Zugverhältnisse nur selten ausreichen, um den erhöhten Widerstand im Brennstoffbett zu überwinden, werden diese Feuerungen meist mit Unterwind betrieben. Dieser wird durch einen elektrisch angetriebenen Ventilator erzeugt, der seinerseits von einem Kessel- oder Zimmerthermostaten aus elektrisch gesteuert wird, sodass entweder die

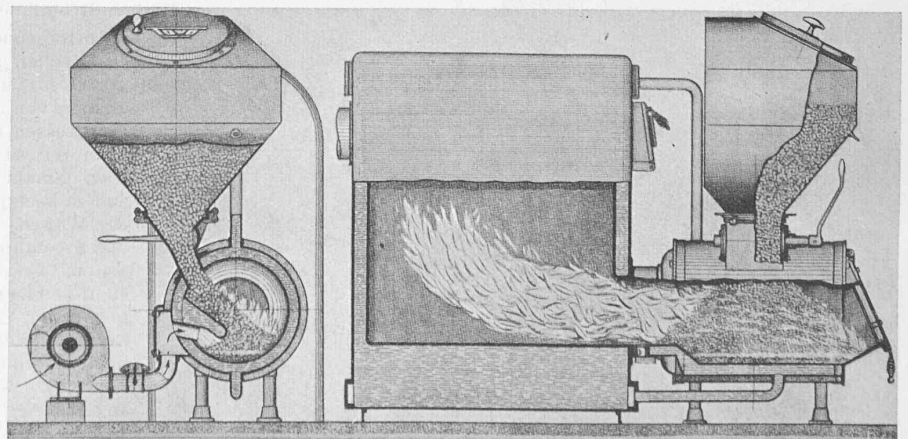


Abb. 6. Automatische Towo-Vorbau-Kleinkohlenfeuerung

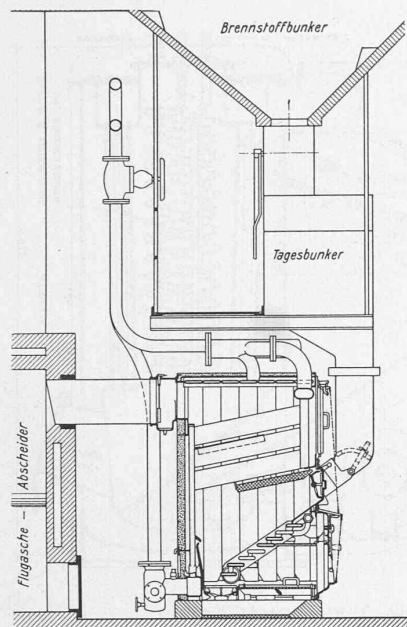


Abb. 4. Sulzer Taschen-Kessel

Kesselwassertemperatur, die Heizwassertemperatur, der Dampfdruck oder die Raumtemperatur konstant gehalten werden. Dabei erlaubt die heutige Entwicklung der elektrischen Regeltechnik auch eine Feuerführung nach Programm oder wenigstens die selbsttätige Umschaltung auf einen anderen Betriebszustand bei Nacht. Ein Unterbruch in der Luftzufuhr hat sofort einen starken Rückgang der Feuerintensität zur Folge und umgekehrt, sodass diese einfache Regelung des Unterwindgebläses ausreicht, um eine gute Anpassung an die Schwankungen des Wärmebedarfes zu erreichen. Der Regulierbereich in der Kesselbelastung geht dabei bis auf etwa  $5 \div 10\%$  herunter, ohne dass das Feuer erlöscht. In dieser Anpassung liegt der wichtigste Grund der Wirtschaftlichkeit, denn Brennstoffminderpreis und Mehrheizwert vermöchten die verhältnismässig hohen Anschaffungskosten allein nicht immer in annehmbarer Frist zu tilgen.

Die verschiedenen Bauarten<sup>1)</sup> können zur bessern Uebersicht in drei Gruppen unterteilt werden: 1. Spezial-Kessel aus Guss-

<sup>1)</sup> Unsere Leser wollen die ungewohnte Qualität des Abbildungsmaterials damit entschuldigen, dass keine einheitlichen Unterlagen erhältlich waren. Red. —

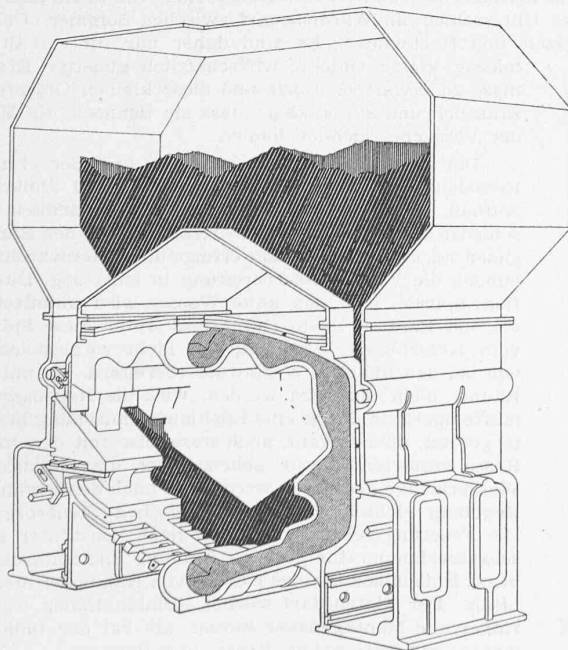


Abb. 7. Sabrulec-Vorbau-Feuerung

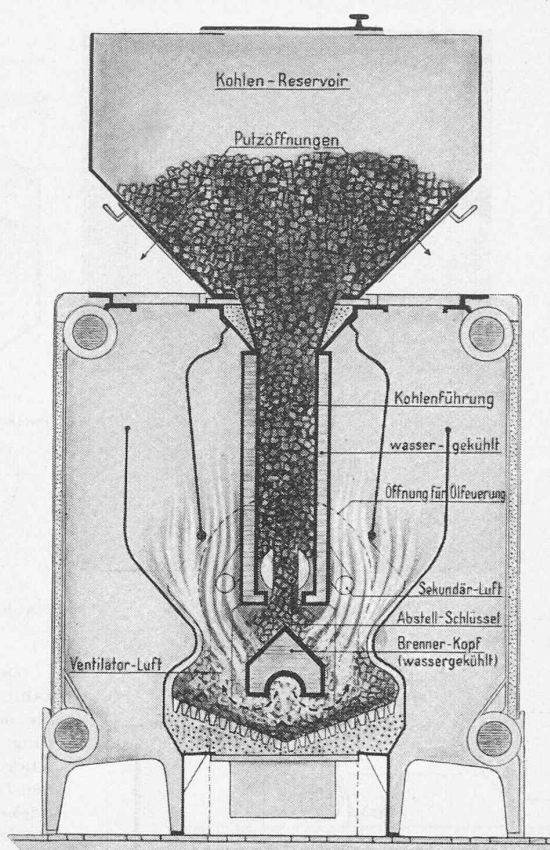


Abb. 5. Luwa-Kessel mit eingebautem Brenner

bei dem die Luftzufuhr mittels Gebläse durch einen Stutzen im Ascheraum erfolgt. Diese gewissermassen behelfsmässige, aber praktische Lösung gestattet auf einfachste Weise eine allfällige Umkehr auf andere, gröbere Brennstoffe. Eine ähnliche Absicht liegt dem Aufbau des «Ideal-Rex» zu Grunde (Abb. 3), bei dem durch Veränderung der Öffnung oder völlige Beseitigung eines Drehschiebers und dank einer aus Treppen- und Planrost zusammengesetzten Rostfläche verschiedene Brennstoffkörnungen mit oder ohne Unterwind verbrannt werden können.

Durch die sog. Heisswasserheizung, die mit überhitztem Wasser von über  $100^\circ$  als Wärmeträger arbeitet, wird die mechanische Beanspruchung der Kessel gelegentlich so hoch, dass gusseiserne Kessel dafür nicht mehr verwendet werden können. Die Grenze liegt bei  $130^\circ$ , darüber werden nur noch schmiedeeiserne Kessel verwendet. Der Sulzer-Taschenkessel (Abb. 4) z. B. besteht aus kreisrunden und flachgedrückten Röhren, die zu Elementen zusammengeschweisst einen Mittelgliedblock bilden, während weitere Taschen den Kessel auch seitlich abschliessen. Im Innern entsteht so eine grosse Verbrennungskammer, die den verschiedenen Brennstoffen angepasst werden kann, sei es durch Einbau eines Rostes oder Vorbau einer Feuerung. So wird man für feinkörnigen Anthrazit oder Koks z. B. einen Treppenrost, für grobkörnigen einen Schrägrost oder einen Planrost, für Oel oder Gas vielleicht einen Brenner usw. einbauen. Der Brennstoffbunker ist bei diesem Kessel nicht ein- oder seitlich angebaut, sondern vorn übergebaut, wodurch der Platzbedarf in der Grundfläche kleiner, derjenige in der Höhe dafür grösser wird. Auch dieses letzte Moment kann bei der Wahl einer Kesselart u. U. ausschlaggebend sein.

Die zweite Gruppe, die Feuerungseinrichtungen, auch Brenner oder Stoker genannt, kommen dort in Frage, wo bestehende Kessel, die für Koks oder Oel gebaut waren, auf feinkörnigen Brennstoff umgestellt werden sollen. Von den unzähligen Bauarten, die namentlich auf dem amerikanischen Markte vorhanden sind, von denen einige so weit gehen, dass ihre Bedienung sich auf die periodische Beseitigung eines Aschenkübels beschränkt, sollen nur diejenigen kurz erwähnt werden, die bei uns eine gewisse Verbreitung erreicht haben oder eine solche noch erwarten lassen.

Der «Luwa-Brenner»<sup>2)</sup> in einer Einbauform (Abb. 5) und in einer Vorbauform bekannt, passt sich den baulichen Ver-

<sup>2)</sup> Vergl. Skizze in Bd. 104, Seite 11\* (7. Juli 1934), sowie Betriebsversuche in Bd. 106, Seite 250\* (23. Nov. 1935). Red.

oder Schmiedeeisen für die Verfeuerung feinkörniger Brennstoffe. 2. Spezial-Feuerungseinrichtungen (Vorbauten, Einbauten, Förder- einrichtungen) zur Verfeuerung feinkörniger Brennstoffe in Normkesseln für grobkörnige Brennstoffe. 3. Kombinierte Kessel für Heizung und Warmwasserbereitung für feinkörnige Brennstoffe.

Die erste Gruppe hat seit 1933 eine grosse Bereicherung erfahren. Der schon damals beschriebene gusseiserne Gliederkessel «Stebel-Nuco» wird jetzt auch für die feinsten Körnungen und mit Unterwindgebläse geliefert. Der «Clus-Vento»-Kessel für kleine und mittlere Einheiten aus Gusseisen, für grosse Heizflächen und höhere Betriebsdrücke aus Schmiedeeisen gebaut (Abb. 1), zeigt eine sehr gute Raumausnutzung. Durch den Spaltenrost tritt nur die für die Vergasung notwendige Luftmenge ein, während die restliche Verbrennung durch stark vorgewärmte Oberluft erfolgt. Diese auch bei wenigen andern Bauarten ähnlich durchgeführte Aufteilung der Verbrennungsluft hält das Feuerbett ruhig und verhütet allzu reichliche Flugaschenentwicklung. Der jüngste auf dem Markte ist der «Zentowo» (Abb. 2), bei dem normale gusseiserne Zentkessel durch seitliche Öffnungen Brennstoff aus einem seitlich angebauten Bunker erhalten und



Automat. Kleinkohlenfeuerungen

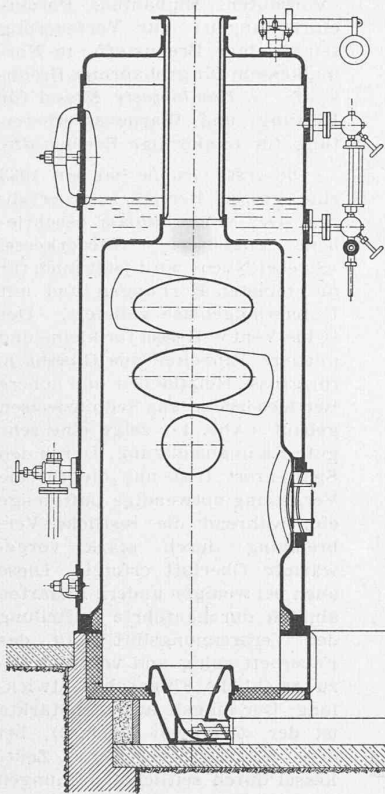


Abb. 8. Unterschub-Feuerung «Motor Stokor»

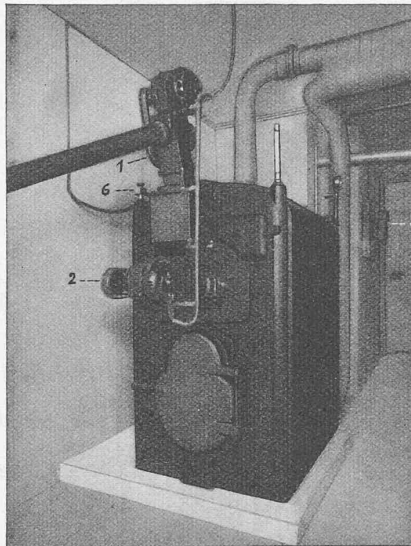


Abb. 9. Carbotheme-Feuerung

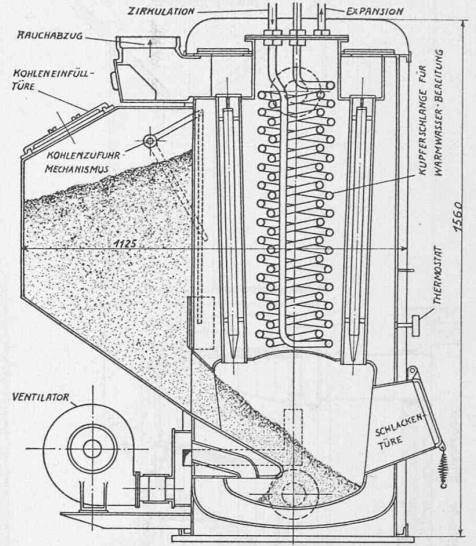


Abb. 10. Towo-Universal-Kessel

hältnissen der Kesselräume leicht an. Der «Towo»-Vorbaubrenner (Abb. 6) weist ein ähnliches Bauprinzip auf. Die Verbrennung erfolgt im Vorkessel, der durch einen übergebauten Bunker beschickt wird. Die Flamme tritt unter Zumischung von Zweitluft in den Hauptkessel ein und gibt dort ihre Wärme an das Heizwasser ab. Der nachgeschaltete Kessel, insbesondere dessen grosser Füllraum hat die wertvolle Eigenschaft, nicht nur die Verbrennungsgase weitgehend auszunützen, sondern auch die bisweilen beträchtlichen Mengen Flugasche vor dem Entweichen ins Freie zurückzuhalten. Zu den Vorbaubrennern gehören auch die Bauarten «Autotherme» und «Sabrulec» (Abb. 7). Bei diesem ist vielleicht hervorzuheben seine Zusammensetzung aus einzelnen gusseisernen Gliedern, wodurch die Anpassung an die verschiedenen Kesselgrössen leicht und billig zu bewerkstelligen ist und die Verhältnisse von Feuerraum, Rostfläche, Luftquerschnitten usw. immer gleich bleiben.

Der «Motor-Stokor» und den «Vulcan» zählt man zu den sog. Unterschubfeuerungen, die bei industriellen Anlagen grössere Verbreitung gefunden haben. Abb. 8 zeigt z. B. eine Anordnung des Motor-Stokors an einem stehenden Dampfkessel. Der Kohlenbunker und Getriebekasten liegen vor dem Kessel, die Brennstoffzufuhr zum Brennerkopf, der innerhalb des Kessels liegt, erfolgt mittels einer Förderschnecke. Grösse und Form des Brennerkopfes werden dem Feuerraum angepasst. Die «Carbotheme»-Feuerung, Abb. 9, ist eine Wurffeu-erung, bei welcher die für die gewünschte Wärmeleistung eines Kessels notwendige Brennstoffmenge in bestimmten Intervallen auf den Rost geworfen wird. Menge und Intervall lassen sich einstellen und elektrisch steuern. Es sind drei Elektromotoren im Spiel, einer für die Förderschnecke, einer für die Wurfvorrichtung und einer für das Unterwind-Gebläse.

Die letzte Gruppe, Kesselautomaten oder Universalkessel genannt, sucht die Vollkommenheit auf dem Gebiete der Kohlenfeuerung zu erreichen. Sie will nicht nur die Raumheizung durch einen Raumthermostaten oder durch einen Wassertemperaturregler steuern, sondern auch jederzeit genügend warmes Wasser für Brauchzwecke bereitstellen und die Bedienung auf ein Minimum beschränken. Schwierigkeit macht dabei aber die Divergenz zwischen Heizbedarf und Warmwasserbedarf, vor allem aber der grosse Unterschied im Wärmebedarf zwischen Sommer, Uebergangszeit und Hochwinter. Es sind daher nur für verhältnismässig kleine Objekte wirtschaftlich günstige Ergebnisse zu erwarten. Doch sind diese kleinen Objekte so zahlreich und so dankbar, dass sie dennoch die Mühe der Versuche reichlich lohnen.

Der «Towo-Universal» (Abb. 10) und der «Luwa-Kesselautomat» (Abb. 11) zeigen prinzipiell ähnlichen Aufbau, wenn auch ihre äusseren Formen gründlich verschieden sind. Die Wärmeübertragung von den Rauchgasen an das Kesselwasser erfolgt durch Rauchröhrenbündel, die Warmwasserbereitung in einer sog. Durchfluss-Spirale, d. h. das kalte Wasser wird unmittelbar vor der Zapfung beim Durchfluss durch diese Spirale vom Kesselwasser erwärmt, also nicht vorgespeichert, wie bei den üblichen Warmwasserbereitern. Damit die Räume nicht überheizt werden, wird die Heizungs-vorlauf-temperatur durch eine Rücklaufbeimischung heruntergesetzt, oder es kann auch stossweise mit der vollen Kesselwassertemperatur geheizt oder die umlaufende Wassermenge gedrosselt werden. Je nach der gewählten Regelung richten sich die elektrischen Steuerorgane. Die Feuerung selbst wird meist nach konstanter Kesselwassertemperatur geregelt, Füllung und Entschä-ckung bzw. Entschlackung des Kessels von Hand oder mechanisch. Der Platzbedarf solcher Kombinationen ist geringer, die Montagedauer kürzer, als bei der üblichen Anlage mit getrenntem Kessel und Boiler.

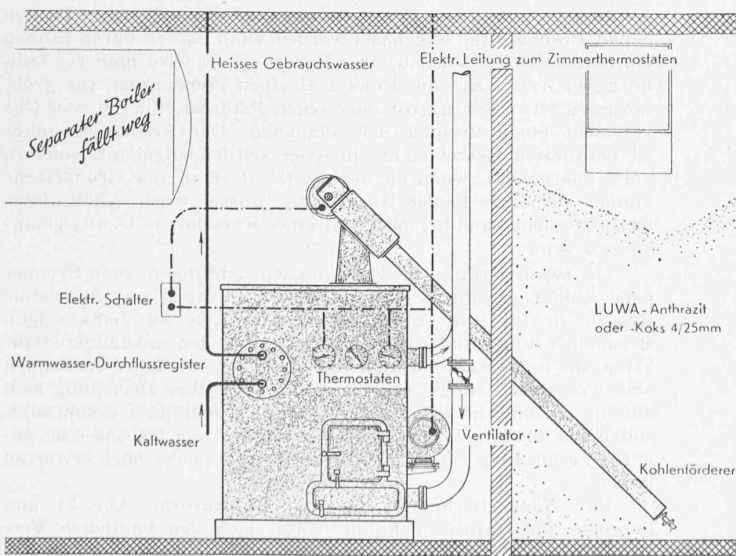


Abb. 11. Luwa-Kesselautomat

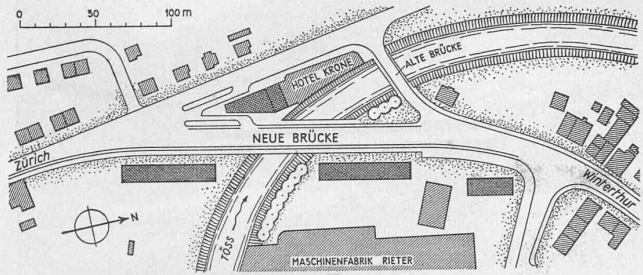
Was die Wirtschaftlichkeit dieser einzelnen Bauarten unter sich oder gegenüber andern üblichen Feuerungen und Brennstoffen anbetrifft, ist eine allgemeine Regel nicht aufzustellen. Es kann nur von Fall zu Fall einwandfrei entschieden werden. Gar vielgestaltig sind die Faktoren, die beim Vergleich in Rechnung zu setzen sind, nur wenige davon erweisen sich als unabhängig vom Aufstellungsort. Die Erfahrungen, die man an den immerhin recht zahlreichen Anlagen kleinsten und grössten Ausmasses bisher machen konnte, lassen sich kurz zusammenfassen:

Die ganz feinen Brennstoffkörnungen, die billigsten, verursachen leicht Unannehmlichkeiten. Der Anteil feinsten Staubes erhöht sich, damit der Rostdurchfall, die Flugkoks- und Flugaschenbildung und meist auch die Verstaubung des Kesselraumes. Für Wohnbauten sollten daher die feinsten Körnungen nicht verwendet werden. Der Einstellung des Differenzdruckes im Brennstoffbett (Gebläsedruck + Kaminzug-, Brennstoff- und Rauch-

kanal-Rauchschieberwiderstand) ist grosse Aufmerksamkeit zu schenken, um den Flugaschenanfall in Kesselzügen, Kamin und event. näherer Gebäudeumgebung auf ein Minimum zu beschränken. Da der Differenzdruck für die Belastung massgebend ist, sind ausreichende Feuerungen und Kesselheizflächen anzustreben. Die Zugänglichkeit aller Teile der Feuerung sowohl als der Heizflächen und Kamine soll eine möglichst vollkommene sein; je leichter die Reinigung und Beobachtung zu erreichen, desto grösser die Aussicht auf hohe Wirtschaftlichkeit und lange Lebensdauer.

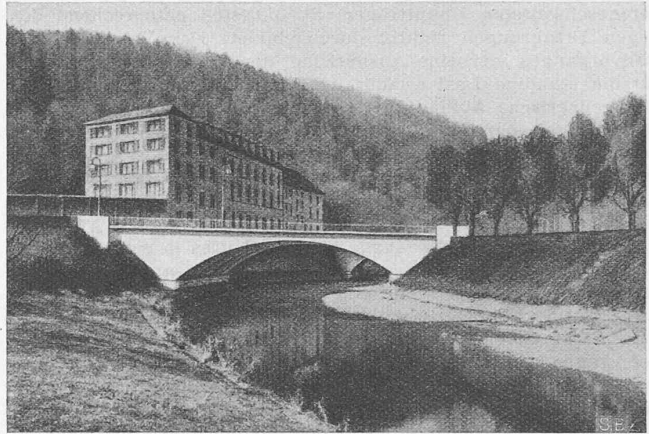
Die Ersparnisse, die nach Berücksichtigung aller Faktoren und Erfahrungen, auch unter Mithinberücksichtigung der Verzinsung und Tilgung der Mehranlagekosten einschliesslich baulicher Nebenarbeiten und des Stromverbrauches für die Gebläse sich ergeben, sind beachtenswert. Sie steigen mit der Grösse der Anlage; sie sind aber nicht so gross, wie sie bisweilen aus akquisitorischen Gründen dargestellt werden.

**Projekt-Wettbewerb für eine neue Brücke bei der «Krone» in Töss-Winterthur**

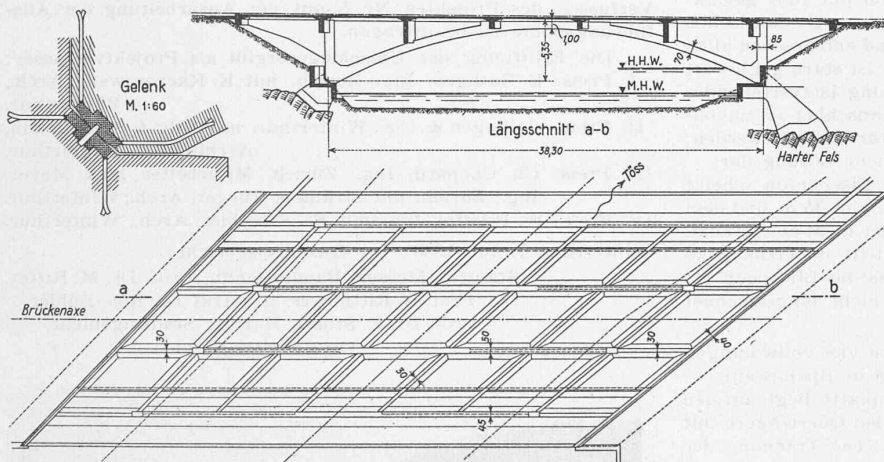
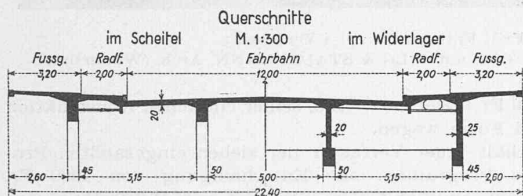


Lageplan 1 : 4500

Grundriss und Längsschnitt 1 : 600



I. Preis (1600 Fr.), Entwurf Nr. 5. — Verfasser: Ing. E. RATHGEB (Zürich) mit Arch. K. KACZOROWSKI (Winterthur)



**Aus dem Bericht des Preisgerichtes**

Die Beurteilung der eingereichten Projekte des auf sieben Teilnehmer beschränkten Wettbewerbes begann Mittwoch, den 6. Juli 1938, nachmittags 2 Uhr im Ausstellungssaal des Gewerbemuseums. Die Vorprüfung seitens des städtischen Tiefbaubureau hat ergeben, dass alle sieben Projekte vollständig den Vorschriften des Wettbewerbsprogrammes entsprechend durchgearbeitet sind.

Vier Projekte sehen eine armierte Betonbrücke, drei Projekte eine Eisenbalkenbrücke mit armerter Fahrbahnplatte vor. Prof. Dr. M. Ritter hat die statischen Berechnungen der Betonbrücken, Prof. Dr. F. Stüssi jene der Eisenbalkenbrücken einer Vorprüfung unterzogen; beide Experten bestätigen, dass keines der eingereichten Projekte Berechnungsfehler enthält, die die Ausscheidung von der weitem Beurteilung rechtfertigen würden.

In einem ersten Rundgang werden die Entwürfe in statischer und konstruktiver Beziehung, ferner in architektonischer Hin-

sicht und mit Bezug auf die Baukosten<sup>1)</sup> besprochen. Das Preisgericht stellt fest, dass kein Projekt so grosse offensichtliche Mängel oder Nachteile aufweist, dass es auf Grund der ersten Beurteilung ausgeschieden werden müsste. Mit Bezug auf die Kostenfrage wird festgestellt, dass die Baukosten der Eisenbetonbrücken unter jenen der Eisenbalkenbrücken stehen.

Entwurf Nr. 5. Bogenbrücke mit vier vollwandigen Bogenscheiben, die als Zweigelenkbogen mit Kragarmen ausgebildet sind. — Das System erscheint für die vorliegenden Verhältnisse sehr geeignet und ergibt eine besonders einfache und wirtschaftliche Lösung. Die statischen Berechnungen sind sachgemäss durchgeführt und lassen den günstigen Einfluss der Kragarme erkennen. Projektpläne und Kostenanschlag sind eingehend und sachgemäss bearbeitet.

Von den Eisenbetonkonstruktionen ist der vorgeschlagene einfache Bogenträger in seiner Erscheinungsform am überzeugendsten. In der perspektivischen Darstellung kommen die vier Tragbogen zu wenig in Erscheinung. Unverständlich sind die angeklebten Brüstungspostamente auf der südlichen Seite der neuen im Zusammenhang mit denjenigen auf der Nordseite der alten Brücke. Diese architektonischen Schmuckelemente haben keinerlei Beziehungen zu einander. Ein durchlaufendes Gelände ohne Betonung der Widerlager ist bei einer schräg über den Fluss geführten Brücke vorzuziehen. Die Betonbogenform sucht eine gewisse Angleichung an die Bogenform der bestehenden Tössbrücke [Baukosten rd. 170 000 Fr.].

Entwurf Nr. 4. Balkenbrücke mit drei durchlaufenden vollwandigen Hauptträgern über zwei Felder von 40 und 12 m Spann-

<sup>1)</sup> Die in eckigen Klammern angeführten «Vergleichskosten» der Entwürfe hat das Stadtbauamt auf vereinheitlichten Grundlagen aufgestellt.