

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 69 (1951)  
**Heft:** 51

**Artikel:** Bau und Betrieb des Eckrohrkessels  
**Autor:** Vorkauf, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-58978>

### **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:** 14.03.2025

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

bogens und damit oft ausgedehnte Schäden verhütet werden können.

In England wurden mit der Zeit vier Typen von gekapselten Anlagen entwickelt: 1. Zellenanlagen, bei denen die Elemente (Schalter, Trenner usw.) durch Blech-, Gips- oder Backsteinwände voneinander getrennt sind. 2. Schrankanlagen mit ähnlichem Aufbau wie bei Zellenanlagen, jedoch ohne Trennung der Elemente. 3. Schaltwagen-Anlagen, bei denen die Schaltapparate auf einem Wagen montiert sind, so dass der ganze Block herausziehbar ist und die festen, unter Spannung bleibenden Teile automatisch verschlossen werden. 4. Metalclad-Anlagen, mit konsequenter Phasentrennung, eine ausgesprochen englische Konstruktion, bei der die Schalter absenk- und dann herausziehbar sind. In England werden Anlagen in gekapselter Bauweise bis 132 kV gebaut. In den USA geht man mit der Verkapselung bzw. Phasentrennung so weit, dass jede Phase in einem anderen Stockwerk des Schalthauses eingebaut ist. Die verschiedenen Schaltorgane werden dann mit Stangen verbunden.

Die Diskussion zeigte, dass die Mehrheit der Fachkreise der Verwendung von gekapselten Anlagen positiv gegenübersteht. Die vollständige Kapselung wird aber nur dort begrüsst, wo sie offensichtliche Vorteile bietet. Die Trennung einzelner

Schaltelemente durch Wände wurde als sehr wichtig erachtet, nicht nur wegen des Berührungsschutzes, sondern auch wegen der Abriegelung des wandernden Kurzschluss-Lichtbogens. Die Trennung kann aber auch dann weitgehend gewährleistet werden, wenn die Türen der Zellen nicht aus Blech sondern z. B. aus Drahtgitter angefertigt und entsprechend elektrisch verriegelt werden. Der Beobachtungsmöglichkeit der einzelnen Apparate während des Betriebes wird zur Zeit in der Schweiz noch immer eine grosse Bedeutung beigemessen.

Die Referate des Nachmittags zeigten, dass sich die schweizerische Industrie seit Jahren mit dem Problem der gekapselten Schaltanlagen befasst und heute mit exportreifen Anlagen auf dem Markte auftreten kann. Die AG. Brown, Boveri & Cie., Sprecher & Schuh AG. und die Maschinenfabrik Oerlikon stellten je eine Mittelspannungs-Anlage zur Besichtigung aus. Die Apparate wurden von den Anwesenden mit grossem Interesse studiert und diskutiert. Die Diskussionsversammlung brachte sowohl den Vertretern der Elektrizitätswerke als auch den Konstrukteuren manche Anregung und zeichnete einen Weg vor, auf welchem Hersteller und Verbraucher sich treffen können.

E. Schiessl

## Bau und Betrieb des Eckrohrkessels

Von Dr.-Ing. H. VORKAUF, Berlin

DK 621.181.5

Der Wasserrohrkessel findet auch im Gebiet kleinerer Dampfleistungen immer mehr Anwendung. Der hier bisher meistens benutzte Flamm- oder Rauchrohrkessel hat gegenüber dem Wasserrohrkessel den Nachteil, dass er viel Raum braucht, einen verhältnismässig ungünstigen Feuerraum aufweist und für höhere Drücke nicht geeignet ist. Der Eckrohrkessel ist ein Wasserrohrkessel, der sich durch einfache Herstellung und einfache Montage auszeichnet und besonders für Bau und Betrieb günstige Umlaufverhältnisse hat. Er ist zuerst für kleine Leistung von 300 bis 800 kg/h entwickelt worden, wird jedoch jetzt schon für Leistungen bis über 10 t/h gebaut. Der Eckrohrkessel wird heute in allen Industrieländern Europas hergestellt. In der Schweiz hat die Firma Buss AG., Pratteln, die Ausführungsrechte inne.

### 1. Das Eckrohrkesselprinzip

Beim Eckrohrkessel ging man von dem Gedanken aus, einen Rohrkäfig zu schaffen, dessen Längs- und Querrohre als Verteiler und Sammler und dessen senkrechte Rohre als Fall- oder Rücklaufrohre dienen. Der Eckrohrkäfig ist unbeheizt; die beheizten Rohre liegen innerhalb dieses Käfigs zwischen den jeweiligen Längs- oder Querrohren. Der Käfig dient meistens gleichzeitig als Kesselgerüst. In seinen Rohren findet schon ein Umlauf statt; parallel hierzu geht ein Umlauf über eine Dampftrommel, die neben dem Eckrohrkäfig aufgestellt oder in ihn eingebaut ist.

Das Prinzip des Eckrohrkessels sei an den Bildern 1 bis 3 erläutert, die verschiedene Ausführungsformen darstellen. In Bild 1 ist die Trommel vom Käfig baulich getrennt; sie

steht mit ihm lediglich durch wenige Leitungen wasser- und dampfseitig in Verbindung. Das aus den beheizten Rohren *a* und *b* kommende Dampf-Wasser-Gemisch wird von den Sammlern *c* in die Eckrohre *d* geleitet, in denen Dampf und Wasser z. T. getrennt werden. Das Wasser strömt in den unbeheizten Eckrohren nach den beheizten Steigrohren zurück. Der Dampf wird in den Rohren *e* zur Trommel *f* geführt. In der Ueberleitung *g* tritt ein Dampf-Wasser-Gemisch zur Trommel über. Das in der Trommel abgeschiedene Wasser läuft durch die Leitung *h* dem Eckrohrsystem wieder zu.

In Bild 2 ist die Trommel in das Rohrsystem eingebaut. Von der Trommel fällt das Wasser durch die Eckrohre *a* den unteren Verteilern *b* und *c* zu. Das in der Strahlungsheizfläche *d* und *e* und der Heizfläche *f* entstandene Dampf-Wasser-Gemisch strömt im Zwischensammler *g* zusammen, von wo der Dampf durch Ueberhubrohre *h* zur Trommel abgeführt wird. Durch die Rohre *i* wird ein Dampf-Wasser-Gemisch zur Trommel übergeleitet. Das im Zwischensammler *g* abgeschiedene Wasser beaufschlagt durch die Rohre *k* die unteren Verteiler *b* und *c*. Die Berührungsoberfläche *l* erhält ihr Umlaufwasser vom Verteiler *m*, der an den hinteren Eckrohren *n* angeschlossen ist. Oberhalb der Eckrohre *n* sorgen Dampfableitungsrohre *o* dafür, dass an dieser Stelle kein wesentlich höherer Druck als in der Trommel herrscht, so dass ein Teil des Wassers von den Seitenwandrohren *e* zu den hinteren Eckrohren *n* strömt und damit die Heizfläche *l* genügend Wasser erhält. Die Anordnung des Rücklaufrohres *k* in der Mitte der Seitenwand ergibt gleichzeitig eine Unterteilung der an der Seitenwand liegenden Heizfläche in zwei

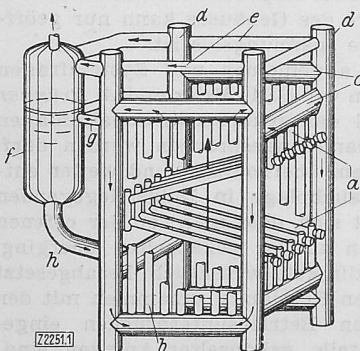


Bild 1. Rohrsystem eines Einzug-Eckrohrkessels mit senkrechter Trommel

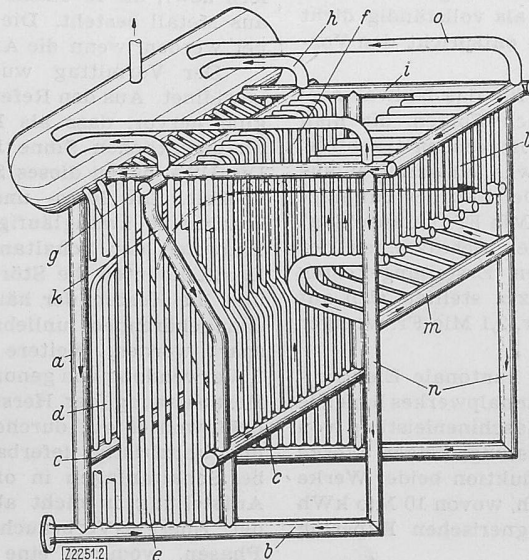


Bild 2 (rechts). Rohrsystem eines Zweizug-Eckrohrkessels mit eingebauter waagrechter Trommel

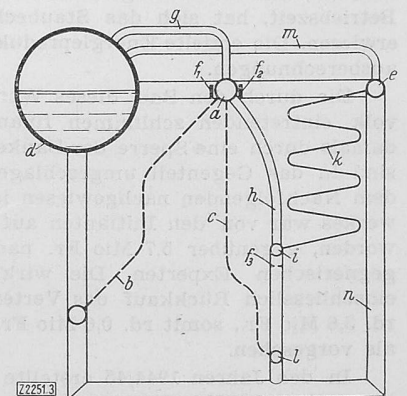


Bild 3. Rohrführung eines Eckrohrkessels

Die Bezeichnungen auf den Bildern 1, 2 und 3 finden sich im Text.

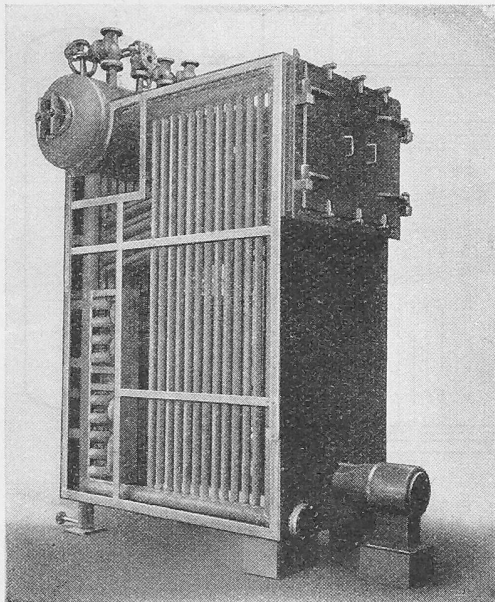


Bild 4. «Robust»-Eckrohrkessel aus geraden, innen reinigbaren Rohren

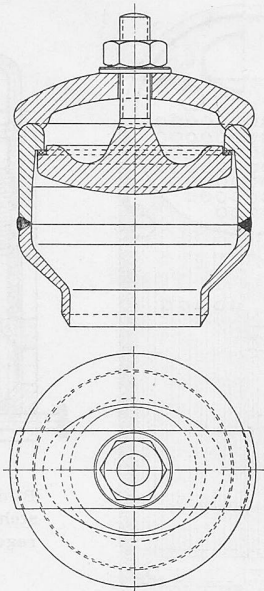


Bild 6. Anschweissbare Verschlussöffnung mit Oval-Verschluss

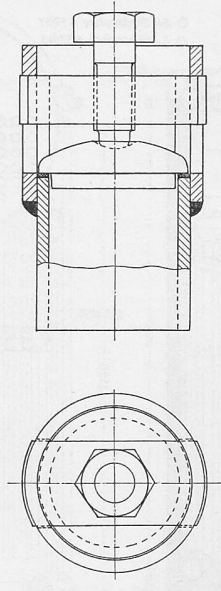


Bild 7. Anschweissbare Verschlussöffnung mit Riegel-Verschluss

Rohrgruppen, so dass auch bei ungleichmässiger Heizung zwischen dem vorderen und hinteren Teil der Seitenwand-Heizfläche keine Gefahr des Rücklaufes in den schwächer beheizten Teil besteht.

In ähnlicher Weise wird ein Rücklauf in den schwach beheizten Berührungsheizflächen durch Anordnung und Bemessung der Dampf- oder Dampf-Wasser-Gemisch-Ableitungen und der Rücklaufrohre verhindert. Eine wasserseitige Abtrennung wäre auch möglich; sie würde aber betriebliche Nachteile haben, so dass bisher die oben beschriebenen Massnahmen vorgezogen wurden.

Ein Teil der beheizten Rohre, wie z. B. die Vorderwandrohre, kann auch unmittelbar in die Trommel münden. Im allgemeinen wird es aber vorgezogen, die beheizten Rohre in einen Zwischensammler eintreten zu lassen, da man hierdurch den Umlauf in gewünschter Weise drosseln und einen Teil des Wassers abscheiden kann, ohne die Trommel hierdurch zu belasten bzw. durch das im Eckrohrkäfig abgesetzene Wasser den Umlauf — besonders der schwächer beheizten Rohrgruppen — ungünstig zu beeinflussen.

Bei dem Eckrohrkessel-Prinzip kann man die Pumpwirkung der Rohre mit gutem Wasserumlauf, wie z. B. der Strahlungsrohre, ausnutzen, um die Zirkulation in den Teilen mit schwachem Umlauf zu verbessern oder sicherzustellen. Bild 3 zeigt ein Schema, das diese Wirkungsweise

dann, wenn die Rohrgruppe *k* gar nicht beheizt wird, wird hierin ein Wasserfluss einsetzen, sobald die Rohre *b* und *c* beheizt sind; denn das im Zwischensammler *a* abgesetzene Wasser wird über die Leitung *h* und den Verteiler *i* durch die Rohrgruppe *k* zum Sammler *e* strömen. Bei einer Heizung der Rohrgruppe *k* wird diese Strömung durch den dort einsetzenden Auftrieb noch gefördert. Man erhält hierdurch nicht nur grössere Betriebssicherheit mittels des eindeutigen Umlaufs, sondern auch die Möglichkeit, die schwächer beheizten Rohrgruppen aus einfachen billigen Rohrelementen herzustellen, z. B. sogar aus Rohrschlangen, wie sie beim Zwangsumlauf bekannt sind.

2. Aufbau der Eckrohrkessel

An Hand von einigen ausgeführten Anlagen sei nachfolgend gezeigt, wie die Heizfläche innerhalb des Eckrohrkäfigs in verschiedener Weise angeordnet werden kann. Welche Anordnung die zweckmässigste ist, entscheidet sich nach der jeweiligen Feuerung und dem Verwendungszweck. Grundsätzlich wichtig ist aber die Frage, ob die Rohre der Heizfläche innen reinigbar sein sollen oder nicht. Bei guter Speisewasser-Aufbereitung, wie sie im Betrieb mit grösseren Wasserrohrkesseln heute selbstverständlich ist, können gebogene Rohre mit u. U. kleinem Durchmesser verwendet werden. Andernfalls wird die Heizfläche aus geraden Rohren hergestellt, die durch eine verschliessbare Oeffnung innen zugänglich sind. Solche Kessel werden Robust-Eckrohrkessel genannt.

Bild 4 zeigt einen derartigen Kessel mit Schrägröhrbündel als Berührungsheizfläche. Wie ersichtlich, ist ein Economiser im Abwärtszug innerhalb des Eckrohrkäfigs mit eingebaut. Die Rohre des Schrägröhrbündels sind mit den Rohren der Vorder- und Rückwand verbunden; besondere Sammler werden hier nicht benötigt. Bei dieser Verbindung bevorzugt man eine exzentrische Verschweissung, wie sie aus Bild 5 ersichtlich ist. Der Vorteil liegt darin, dass man die Heizfläche in konzentrierter Form unterbringen kann und das Heizflächenbündel zur allfälligen rauchgasseitigen Reinigung von der Vorder- oder Rückseite zugänglich ist. Die Verschluss-Stopfen werden an den Rohrenden oder auf den Sammelrohren gegenüber den Rohreinmündungen aufgeschweisst. Ihre Bauweise geht aus den Bildern 6 und 7 hervor.

Einen grösseren Eckrohrkessel mit einer Dampfleistung von 5 t/h zeigt Bild 8. Dem Kessel ist noch ein Economiser nachgeschaltet, der getrennt aufgestellt ist. Auch dieser Kessel ist im wesentlichen aus geraden Rohren hergestellt. Man hat allerdings auf die Verschluss-Stopfen verzich-

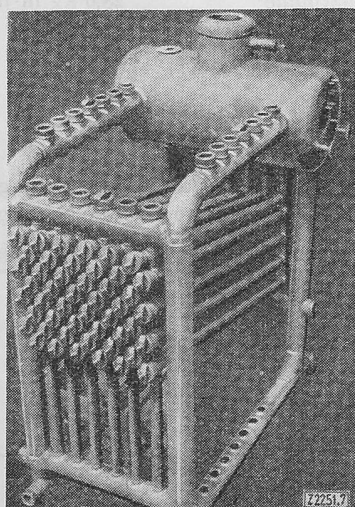
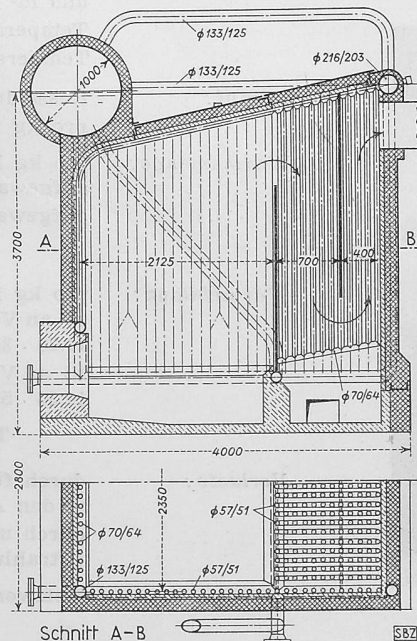


Bild 5. Eckrohrkessel mit Schrägröhr-Heizflächenbündel. Die Seitenwandrohre sind noch nicht eingeschweisst

Bild 8 (rechts). Dreizug-Eckrohrkessel; Dampfleistung 5 t/h, 14 atü; 1: 80



Schnitt A-B

SBZ

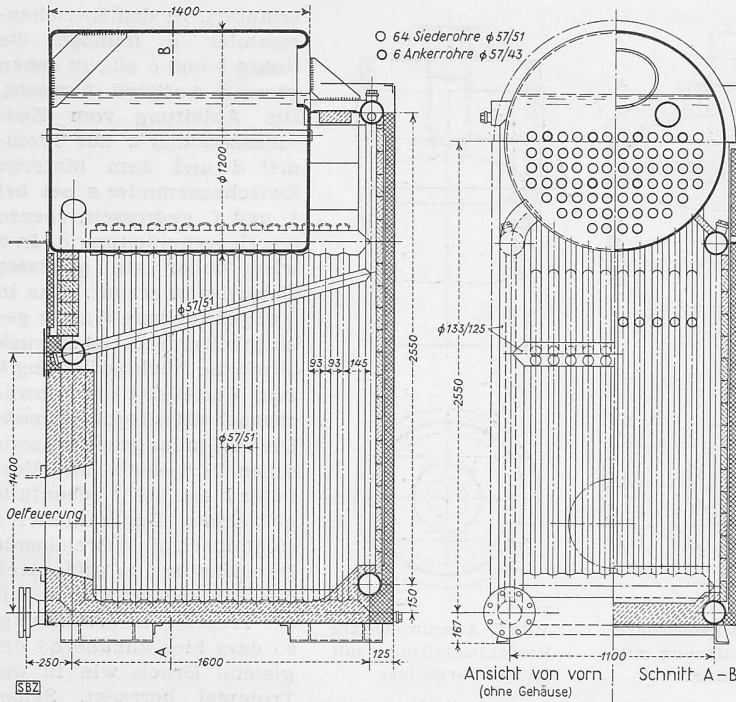


Bild 9. Eckrohrkessel mit Rauchrohren in der Trommel; Dampfleistung 1,2 t/h, Heizfläche 37 m<sup>2</sup>; Masstab 1: 40

tet, da im betreffenden Betrieb das Speisewasser gut aufbereitet wird. Bei der selben Bauart kann man auch Verschluss-Stopfen für die einzelnen Rohre vorsehen. Manchmal beschränkt man sich auf Verschlusspfropfen für die hochbeheizten Rohre. Die Rohrgruppe der nachgeschalteten Heizfläche kann man dann einzeln chemisch mit einer kleinen Säure-Umwälzpumpe reinigen; diese Reinigungsmethode hat sich in der letzten Zeit als zuverlässig und schnell durchführbar erwiesen, wenn für guten Umlauf beim Reinigen gesorgt wird; dafür sind beim Eckrohrkessel die nötigen Voraussetzungen gegeben. Tabelle 1 enthält Angaben über Abnahmeversuche.

**3. Eckrohrkessel mit grösserem Wasserinhalt**

Die Kombination eines Eckrohrkessels mit einem Rauchrohrkessel ist auf Bild 9 wiedergegeben, wobei ein grosser Teil der Berührungsheizfläche durch den Rauchrohrkessel gebildet wird. Bei dieser Kombination erhält man einen guten Feuerraum und auch einen verhältnismässig grossen Wasserinhalt, auf den manche Betriebe Wert legen, um einen Ausgleich bei schwankender Belastung zu haben.

Wenn man dem Eckrohrkessel einen noch grösseren Wasserinhalt geben will, so macht man von der Möglichkeit

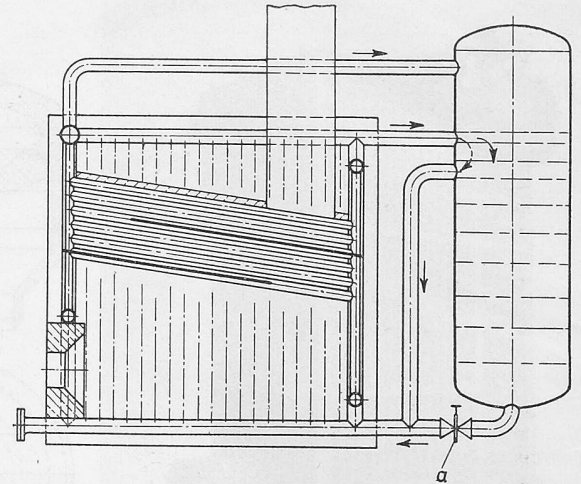


Bild 10. Schema eines Eckrohrkessels mit daneben stehender Speichertrommel, deren Wasserinhalt regelbar am Umlauf teilnehmen kann

Tabelle 1. Abnahmeversuch, durchgeführt an einem Eckrohrkessel nach Bild 8

Versuchsdurchführung:

Wärme- und Krachtbureau te Hilversum

Kesselbesitzer:

Polak & Schwarz, Essencefabrieken te Hilversum

Heizfläche des Kessels 163 m<sup>2</sup>

Heizfläche des Economisers 65 m<sup>2</sup>

Versuchsdauer: von 9.50 bis 15.50 Uhr = 360 min

Brennstoff: (Oel) Heizwert  $H_u$  9950 kcal/kg  
 gesamt verfeuert 1950 kg  
 pro Stunde verfeuert 325 kg

Luft: Temperatur der Verbrennungsluft 26 °C

Rauchgase: Temperatur hinter Kessel vor Economiser 346 °C  
 Temperatur hinter Economiser 240 °C  
 CO<sub>2</sub>-Gehalt hinter Kessel 12,5 %  
 CO<sub>2</sub>-Gehalt hinter Economiser 12,4 %

Speisewasser: Gesamt verdampft (Messung durch Wassermesser) 27 810 kg  
 pro Stunde verdampft 4 635 kg/h  
 verdampft pro Stunde und m<sup>2</sup> Heizfläche 28,6 kg/m<sup>2</sup>h  
 Temperatur Eco-Eintritt 92,50 °C  
 Temperatur Eco-Austritt 126 °C

Dampf: Kesseldruck 11,1 atü  
 pro kg Brennstoff verdampft 14,26 kg

Wärmemenge: pro kg Dampf aufgewandt im Vorwärmer 33,50 kcal/kg  
 aufgewandt im Verdampfer 539,80 kcal/kg  
 Total 573,30 kcal/kg

Wärmebilanz: pro kg Brennstoff übertragen  
 a) an Vorwärmer 14,26 · 33,5 = 478 kcal/kg = 5,00 %  
 b) an Verdampfer 14,26 · 539,8 = 7683 kcal/kg = 80,40 %  
 Total 8 161 kcal/kg = 85,40 %

Verluste: durch fühlbare Wärme in den Abgasen 1 060 kcal/kg = 11,1 %  
 durch unvollständige Verbrennung (Strahlung, Leitung) 329 kcal/kg = 3,5 %  
 Heizwert von 1 kg Oel = 9 550 kcal/kg = 100 %

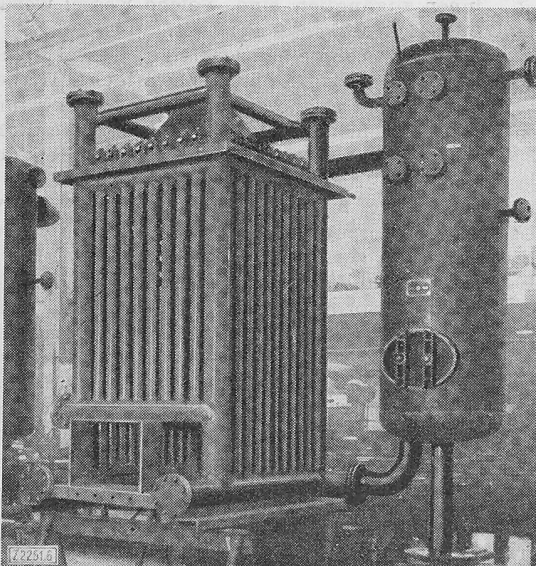


Bild 11. Eckrohrkessel mit senkrechter und aussenliegender Trommel

Gebrauch, die Trommel oder einen Speicher neben der Heizfläche aufzustellen. Wie Bild 10 zeigt, ist man dann in der Lage, diesen Wasserinhalt regelbar als Speichervolumen ein- oder auszuschalten. Sperrt man z. B. das Ventil ab, so läuft nur ein kleiner Teil des Speicherinhaltes um, d. h. man ist in der Lage, eine solche Anlage in kurzer Zeit anzuheizen, was ein grosser Vorteil gegenüber andern Grosswasserraumkesseln ist. Einen Eckrohrkessel mit daneben stehender Trommel zeigt Bild 11.

**4. Eckrohrkessel mit Heizflächen aus gebogenen Rohren**

Wenn man für die Heizfläche auf innere Zugänglichkeit und damit auf gerade Rohre verzichtet, so hat man in der Gestaltung der Heizfläche noch grössere Freiheit. Man kann dann auch entsprechend der guten Umlaufverhältnisse kleinere Rohrdurchmesser wählen. Die spezifische Leistung der Kessel wird grösser, der Raumbedarf kleiner. Bild 12 zeigt einen Kessel mit gebogenen Rohren als Einzugsessel und Bild 13 als Zweizugsessel. Kessel dieser Art werden mit Rohren von 32 bis 57 mm äusserem Durchmesser ausgeführt, und zwar — ebenso wie die Kessel mit geraden Rohren — für Feuerungen aller Art.

**5. Der Eckrohrkäfig als Traggerüst**

Der Eckrohrkäfig dient in den meisten Fällen gleichzeitig als Kesselgerüst. Die Fallrohre, Verteiler und Ueberleitungen sind dabei tragende Bauelemente. Bild 4 lässt erkennen, dass vom Käfig leichte Profilleisen gehalten werden, auf denen die Blechummantelung befestigt ist. Die Isolierung oder eine etwaige Ausmauerung liegt zwischen den Wandrohren und der Blechummantelung.

Bild 14 zeigt einen im Freien aufgestellten Eckrohrkessel von 5 t/h Dampferzeugung, bei dem die Eckrohre (125/133 mm äusserer Durchmesser) nicht nur Trommel und Heizflächen, sondern auch die ganze Blechverklei-

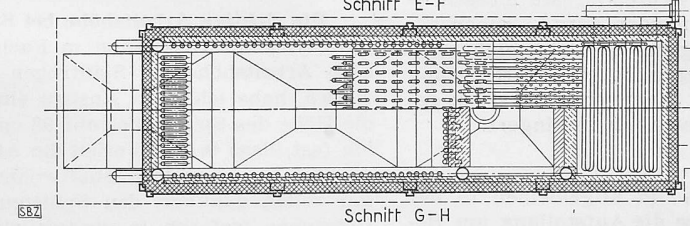
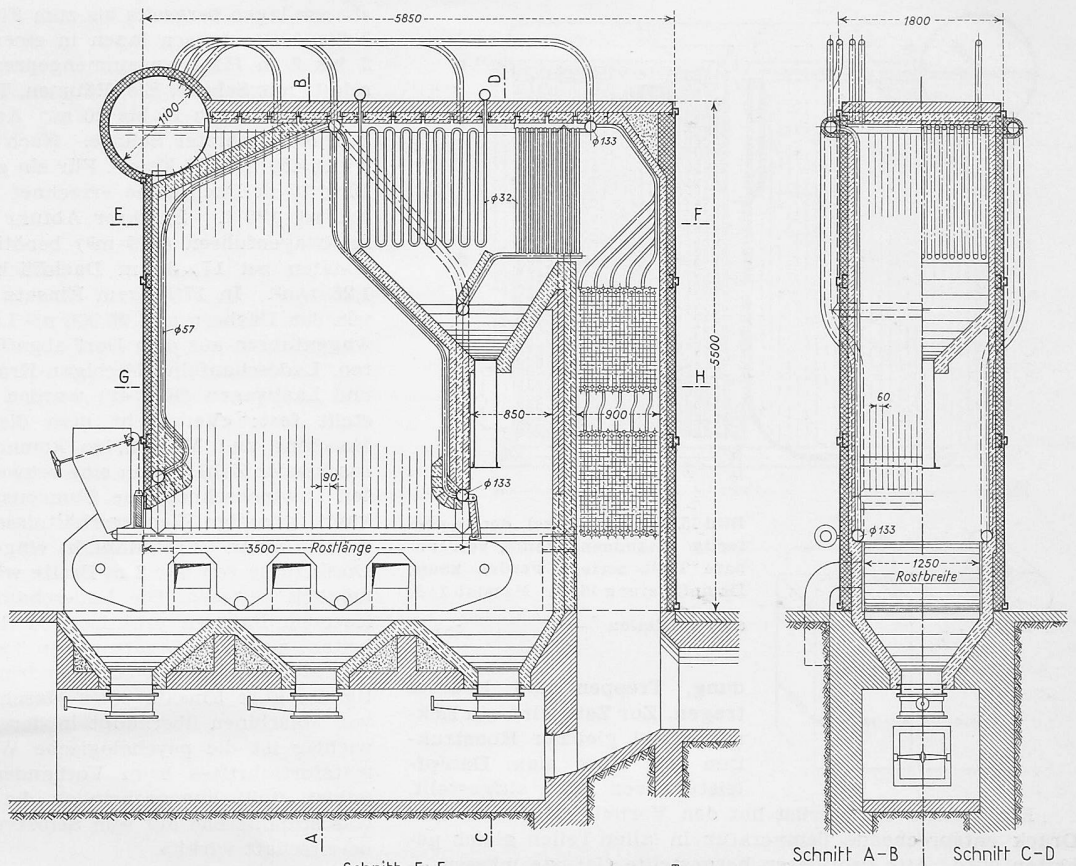


Bild 13. Eckrohrkessel für 5 t/h, 32 atü, 400° C mit Wanderrostfeuerung, Masstab 1: 80

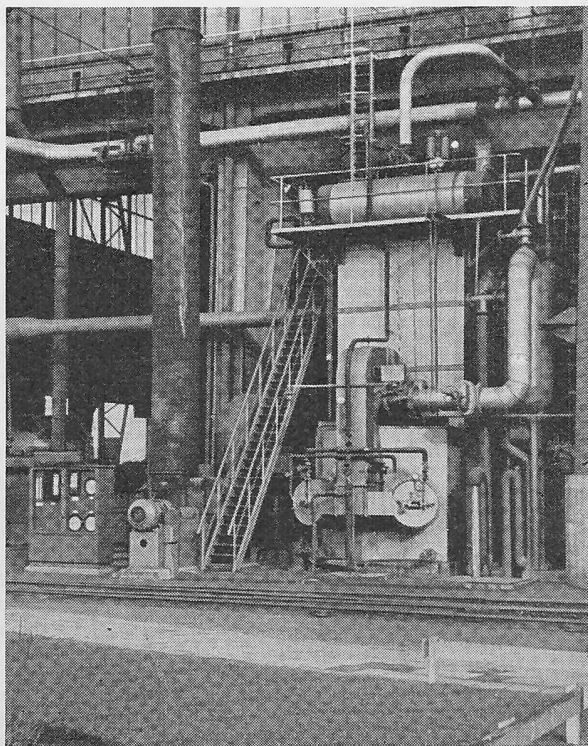


Bild 14. Gasgefeuerter Eckrohrkessel für 5 t/h, 16 atü; die Eckrohre bilden das Gerüst dieses 7 m hohen Kessels und tragen Treppen, Podeste und Ummantelungen

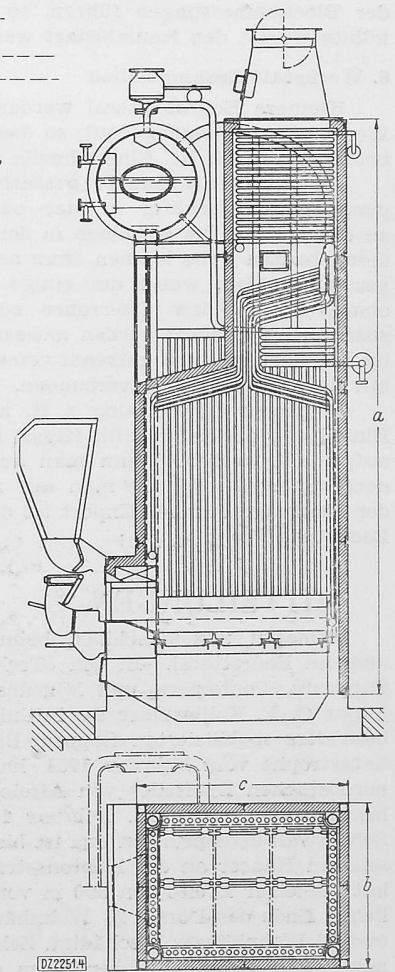


Bild 12. Einzug-Eckrohrkessel

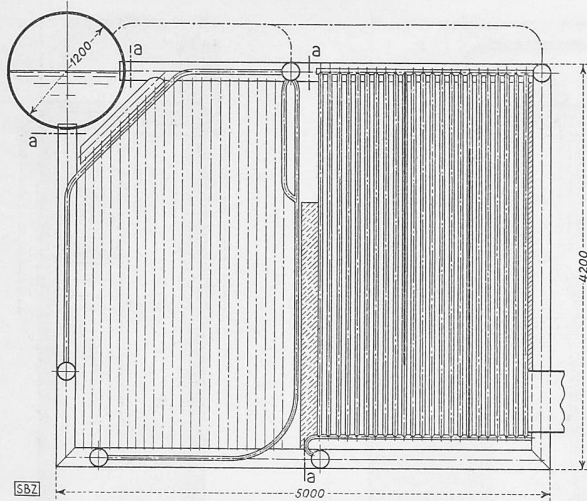
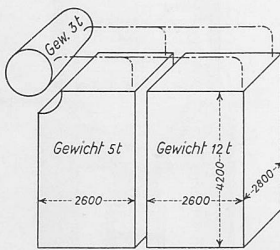


Bild 15. Eckrohrkessel, der in drei fertig zusammengebaute, versendbare Teile zerlegt werden kann; Dampfleistung 16 t/h; Masstab 1: 80  
a Trennstellen



Träger, Treppen und Podeste tragen. Zur Zeit wird ein Eckrohrkessel gleicher Konstruktion mit einer max. Dampfleistung von 13 t/h aufgestellt.

Ein solches Trägergerüst hat den Vorteil, dass seine dem Druck entsprechende Temperatur in allen Teilen gleich gehalten wird. Aus Profileisen hergestellte Gerüste müssen — damit unzulässige Erwärmung vermieden wird — einen genügenden Abstand von der Heizung haben. Bei Kleinkesseln können solche Abstände zu einer beachtlichen Vergrößerung der Blockabmessungen führen, so dass gerade hier das gekühlte Gerüst den Raumbedarf wesentlich verringert.

## 6. Werkstatt-Zusammenbau

Kleinere Eckrohrkessel werden im allgemeinen in der Werkstatt zusammengebaut, so dass die Aufstellung am Betriebsort einfach ist. Eine schnelle Auswechslung ist möglich.

Die besondere Bauart gestattet bei grösseren Leistungen, den Eckrohrkessel in Quer- oder auch in Längsrichtung zu unterteilen. Die einzelnen in der Werkstatt fertig zusammengebauten Teile können dann am Montageort zusammengesetzt werden, wobei nur einige Stellen der unteren und oberen Längs- bzw. Querrohre zusammengeschnitten oder zusammengeflanscht werden müssen. Die Trommel wird dann im allgemeinen auch getrennt versandt und auf der Baustelle mit dem Eckrohrkessel verbunden.

Bei einer Unterteilung z. B. nach Bild 15 können unter Einhaltung des Bahnprofils Kessel bis zu 16 t/h in dieser Art aufgestellt werden. Wenn man auch in der Längsrichtung noch unterteilt, kommt man auf mehr als das Doppelte in der Leistung. Für den Export ist dieses Moment von grosser Bedeutung.

## MITTEILUNGEN

**Soldaten und Maschinen beim Lawinendienst in Airolo und im Bedrettal.** In den «Technischen Mitteilungen für Sappeure, Pontoniere und Mineure» 1951, Nr. 1, schildert Major C. F. Kollbrunner die Mithilfe des zu diesem Zwecke besonders mobilisierten Sappeur-Bataillon 6. Die Lawinenastronomie vom Februar 1951 hat einen grossen Teil des nordöstlichen Dorfteiles von Airolo vernichtet und die Valascia-Lawine vom 12. Februar 1951 hat den steinernen Schutzwall übersprungen und ist bis auf die Dächer der bergseitigen Häuser an der Kantonsstrasse niedergegangen. Sie hat auf einer Breite von 300 m von der Kirche bis zum östlichen Ende des Dorfes 23 Wohnhäuser und Ställe vernichtet und 16 Wohnhäuser beschädigt. Zehn Menschenleben sind ihr zum Opfer gefallen. Ueber 11 m gefallener Schnee war in Airolo bis am 19. Februar 1951 gemessen worden. Im Friedhof war selbst von den grössten Denkmälern nichts mehr zu sehen. Die massiven, stark gebauten Häuser längs der Haupt-

strasse lagen bergseits bis zum First verschüttet. Bauten von 3 bis 4 Geschossen lagen in einem Trümmerkonzentrat von 2 bis 3 m Höhe zusammengepresst, darüber der Lawinenschutt mit Schnee, Eis, Bäumen, Telefonstangen usw. in der Mächtigkeit von 15 bis 20 m. Auf den Dächern lagen 2 bis 3 m hartgesetzter Schnee. Nach Messungen betrug das Gewicht 450 bis 500 kg/m<sup>2</sup>. Für ein gewöhnliches Wohnhaus mit 10 × 15 m Dachfläche errechnet sich somit eine Schneelast von rd. 190 t. Zu ihrer Abfuhr wurden 60 bis 70 schwere Lastwagenfahrten (375 m<sup>3</sup>) benötigt. Auf dem Kirchendach lasteten bei 17 × 32 m Dachfläche rd. 680 t Schnee, also 1,25 t/m<sup>2</sup>. In 17-tägigem Einsatz sind rd. 18 000 m<sup>3</sup> Schnee von den Dächern und 25 000 m<sup>3</sup> Lawinenschnee in 4200 Lastwagenfahrten aus dem Dorf abgeführt worden. Raupentraktoren, Ladeschaufeln, Michigan-Kran-Löffelbagger, Bulldozers und Lastwagen (Kipper) wurden eingesetzt. Der Verfasser stellt fest: «Vergleicht man diese Leistungsfähigkeit von Maschine und Mensch, so kommt man zu folgender überraschender Zahl: Wenn eine schwere Ladeschaufel im gesetzten Lawinenschnee eine Stundenspitze von 120 m<sup>3</sup> erreichen kann (günstige Wendeverhältnisse), so müssen zu ihrem Ersatz 60 Mann (2 m<sup>3</sup>/Mann/h) eingesetzt werden. In der engen Dorfstrasse von nur 8 m Breite wäre dies praktisch gar nicht möglich gewesen. Die Ladeschaufel kann bei drei sich ablösenden Fahrern praktisch 24 Stunden ununterbrochen arbeiten; zu ihrem Ersatz wären 3 × 60 = 180 Mann notwendig. Der kleine Vergleich zeigt eindringlich, wie ungeheuer wichtig der gute Einsatz einer Maschine und damit der Einsatz von Maschinen überhaupt in der Armee sich auswirkt. Sehr wichtig ist die psychologische Wirkung des intensiven Arbeitsfortschrittes beim Vorhandensein von Maschinen: Der Soldat stellt augenscheinlich die produktive Leistung fest, was stimulierend auf sein Selbstvertrauen und seine Einsatzbereitschaft wirkt.»

## Die richtige Arbeitshöhe bei Spültischen und Kochherden.

Ohne von der Diskussion in Fachkreisen über die angemessene Arbeitshöhe bei Spültrögen und Kochherden etwas zu wissen, habe ich beim Ausbau eines alten Tessinerhäuschens die Höhe des Spültisches auf 93 cm angesetzt. Jedesmal stelle ich fest, dass in den Ferien die Abwascharbeit weniger mühsam ist als in meiner Stadtwohnung, und jedesmal war ich mir selbst dankbar, den Spülstein so angeordnet zu haben. Uebrigens traf ich in einigen alten Tessinerhäusern Steinplattentröge, die in der gleichen Höhe angebracht waren. Die von Architekt W. Burger in der SBZ 1951, Nr. 30, S. 417, vertretene Höhe von 93 cm würde wohl für die meisten Schweizerfrauen passen. Im Gegensatz zu Arch. R. Hennig (SBZ Nr. 42, S. 594) glaube ich nicht, dass es richtig wäre, bei den Spültischhöhen auf die Grösse der Kinder abzustellen. Die heutige Jugend ist grösser als unsere Elterngeneration, ferner ist sie durch den Schulplan fast überall so belastet, dass es doch in den meisten Fällen der Hausfrau überlassen bleibt, die Arbeit am Spültisch zu besorgen. Durch die Höhersetzung der Spültische kann die Ermüdung der im Haushalt Arbeitenden bestimmt stark vermindert werden. Hausfrauen und berufstätige Frauen mit Haushalt werden den Fachleuten Dank wissen für die Neugestaltung.

Frau T. Kocher, Sekretärin Schweiz. Autostrassen-Verein

**Wettbewerb über Stahlbau-Photos.** Die unten genannte Stelle, welche die Zeitschrift «Ossature Métallique» herausgibt, veranstaltet einen internationalen Wettbewerb, an dem sich jedermann beteiligen darf. Einzuzureichen sind beliebig viele Photos von Stahlbauten jeglicher Art im Format 13 × 18 cm, unaufgezogene Glanzkopien, bis am 1. Mai 1952. Für drei Preise stehen 5000 belg. Franken zur Verfügung; das (noch nicht ernannte und veröffentlichte) Preisgericht wird sowohl nach künstlerischen wie nach stahlbautechnischen Gesichtspunkten urteilen. Die Arbeiten sind eingeschrieben zu schicken an das Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'acier, 154, avenue Louise, Bruxelles. Jede Photo soll auf der Rückseite Namen und Adresse des Absenders tragen.

**Die Windkanalanlage «Paul Dumanois» bei Modane.** In Ergänzung zur Mitteilung in SBZ 1951, Nr. 48, S. 685, über diesen gewaltigen Windkanal ist zu bemerken, dass erfreulicherweise die Lieferung des Messteiles der verschiedenen Mehrkomponenten-Waagen nach System Dipl. Ing. B. Graemiger der Schweizer Firma Engler & Co. in Zürich übertragen wurde. Wie