Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109/110 (1937)
Heft: 2

Artikel: Elektrokessel
Autor: Brown, Boveri & Cie.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-48977

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: 14.01.2026

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

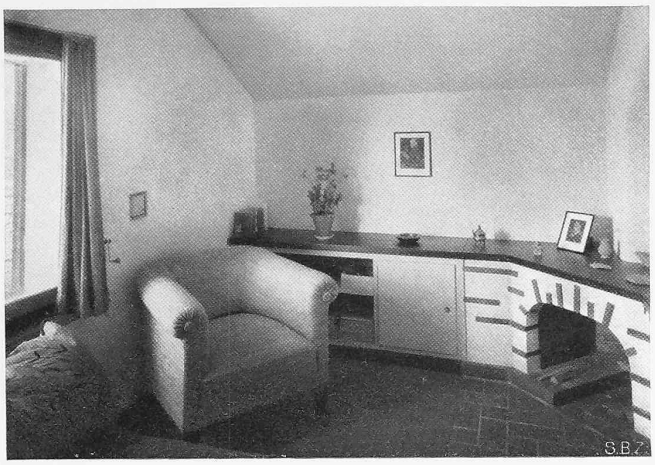
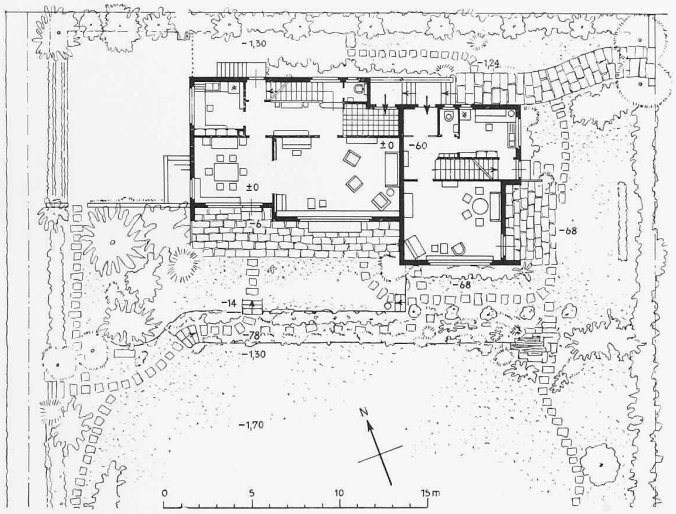


Abb. 9. Studio im Dachstock des westlichen Hauses.

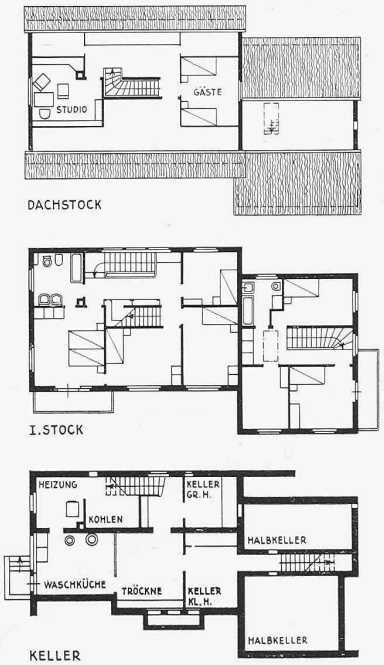
Abb. 10. Wohnzimmer mit Südfenster im östlichen Hause.



DOPPELWOHNHAUS IN BURGDORF

Architekt PETER SALCHLI, Burgdorf

Abb. 10. Grundrisse mit Gartenplan. — Masstab 1 : 400.



Durch getrennte Eingänge gelangt man auf der Nordseite in die beiden Wohnungen, die möglichst nach Süden geöffnet sind. Durch die etwas vorgestaffelte Lage des Mutterhauses entsteht ein windgeschützter Sitzplatz auf der Südseite des grossen Hauses (der gemeinsame Aufenthaltsort nach Feierabend). Da im kleinen Haus («Mutterhaus») eine ursprünglich vorgesehene Verbindung der Küche mit dem Wohn- und Essraum der Bauherrin unerwünscht war, konnte der Sitzplatz vor dem kleinen Haus an die Ostseite gelegt werden, sodass die beiden wind- und regengeschützten Sitzplätze ohne gegenseitige Störung benützt werden können (Abb. 3 und 4).

In beiden Häusern befinden sich im Erdgeschoss die Wohnräume und im Obergeschoss die Schlafräume. Die Räume zu gemeinsamer Benützung (Waschküche, Tröckneraum, Heizung) liegen im Kellergeschoss. Ausserdem verfügt jede Partei über einen Vorratskeller. Im kleinen Haus führt die Kellertreppe direkt in den Vorratskeller, von wo aus man zum Tröckneraum und zur Waschküche gelangt (einzige innere Verbindung beider Häuser).

Der unausgebaute, durch eine Klapptreppe zugängliche Dachraum im kleinen Haus dient als Abstellraum. Im grossen Haus befinden sich im Dachraum noch zwei Zimmer, das Studierzimmer des Hausherrn, der einen ruhigen Ort für seine altphilologischen Studien wünschte, und ein Gastzimmer.

Bauausführung. Da das Gebäude auf einem Grundstück mit sehr hohem Grundwasserstand steht und ausserdem gelegentlich von Ueberschwemmungen durch den westlich vorbeifliessenden Bach heimgesucht wird, war man gezwungen, das Erdgeschoss etwa 1,30 m über den Erdboden zu legen (daher die beiden abgestuften Trockenmauern auf der Südseite). Aus Sparsamkeitsrücksichten wurde das kleinere Haus nicht unterkellert.

Das Haus ist zu Gunsten des inneren Ausbaues in seinem Aeussern schlicht und einfach gehalten. Die gewünschten, kostspieligen Veranden wurden durch die «Sitznischen», die noch von Balkonen überdeckt sind, ersetzt. Die Umfassungsmauern sind in Hohlsteinen, die Decken in Eisenbeton ausgeführt. Die Fenster im Erdgeschoss sind mit Rolladen und die Obergeschossfenster mit Jalousieladen, von innen bedienbar, versehen. Besonders sorgfältig und reichhaltig sind die Hausinstallationen ausgeführt. Die beiden Häuser verfügen über getrennte Wasserversorgung durch Gasofen oder Elektroboiler und sind ausserdem gemeinsam an die Warmwasserversorgung durch die Heizung angeschlossen, wo ihr ganzer Bedarf zur Winterszeit gedeckt wird. Eine Telephonanlage verbindet beide Häuser intern; ausserdem ist das Studierzimmer im Dach mit dem Esszimmer telephonisch verbunden. — Die Wohnungen wurden Ende März 1936 bezogen, der Garten wurde im April und Mai angelegt. Die Baukosten belaufen sich auf 56 Fr./m³.

Elektrokessel

Nach Mitteilungen von BROWN, BOVERI & CIE., Baden (Aargau)

Elektrokessel sind Apparate, in denen elektrische Energie zur Erzeugung von Dampf oder Warmwasser verwendet wird. Der zuerst in der Kriegszeit entwickelte Elektrodampfkessel verdankte damals seine Verbreitung der enormen Steigerung der Brennstoffpreise infolge der Kohlenknappheit; er hat sich jedoch auch nachher, dank seiner vielen Vorzüge, behauptet und besonders in letzter Zeit wegen der durch die Krise verursachten Abnahme des Stromabsatzes der Elektrizitätswerke noch grössere Bedeutung erlangt. Im allgemeinen kommt zur Heizung eines Elektrokessels nur hydraulisch erzeugte elektrische Ueberschussenergie in Frage, die zu Zeiten geringerer Belastung, z. B. während der Nacht und über die Mittagszeit, zur Verfügung steht. Durch den Anschluss von Elektrokesseln kann oft verhindert werden, dass grosse Wassermengen unbenützt zu Tal fliessen. Dies gilt besonders für Werke, die nicht über hydraulische Energiespeicherung verfügen oder die mögliche Speicherung, mit Rücksicht auf wasserwirtschaftliche Vorschriften, nicht vollständig ausnützen können.

Die Verwendung des Elektrokessels empfiehlt sich in vielen Industriezweigen sowie für die Heizung grösserer Gebäude, sobald

die elektrische Ueberschussenergie zu Preisen verkauft werden kann, die der Elektrowärme die Konkurrenz gegenüber der aus Brennstoff erzeugten Wärme ermöglicht. Der Energiepreis ist aber nicht allein massgebend. Vielmehr fallen die folgenden Vorteile des Elektrokessels wesentlich ins Gewicht: Hohe Betriebsicherheit, da nirgends höhere Temperaturen auftreten können, als die dem Betriebsdruck entsprechende Verdampfungstemperatur des Wassers; rasche Betriebsbereitschaft und Regelmöglichkeit, somit rascheste Anpassung an wechselnde Betriebsverhältnisse; hoher Wirkungsgrad selbst bei schwankendem Betrieb und kleiner Teillast; geringer Raumbedarf und Anschaffungspreis; Wegfall einer besonderen Wartung; sauberer Betrieb; Erzeugung der Wärme am Verbrauchsort, kurze Leitungen.

Man unterscheidet die Elektrokessel, bei denen die elektrische Energie in metallischen Widerständen in Wärme umgesetzt wird, von den sogenannten Elektrodenkesseln, bei denen das zu erwärmende oder zu verdampfende Wasser selbst den elektrischen Widerstand bildet. Beide Bauarten haben weite Verbreitung gefunden. Indessen sind die Elektrokessel mit metallischen Widerständen nur bei kleineren Leistungen und beim Anschluss an Niederspannungsnetze wirtschaftlich. Wir beschränken uns an dieser Stelle auf die Elektrodenkessel. Sie eignen sich für jede Art von Wechselstrom, insbesondere für Drehstrom.

Während Kessel kleinerer Kapazität meistens an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, ist man bestrebt, grössere Anlagen, unter Umgehung eines Transformators, an Hochspannungsverteilnetze zu legen. Unsere Ausführungen gelten vor allem für Dampferzeuger, sind aber im wesentlichen auch für Heisswasser-Erzeuger gültig.

Bei der einfachsten Bauart, nach Abb. 1, richtet sich die Leistungsabgabe der feststehenden Elektroden nach dem veränderlichen Wasserspiegel, in den sie eintauchen. Dieser Kessel, bei dem die Wasserquerschnitte zwischen den Elektroden sehr gross sind, eignet sich jedoch nur für Niederspannungen; für Hochspannung muss der Stromweg von Elektrode zu Elektrode durch geeignete konstruktive Massnahmen verlängert werden. Eine solche Konstruktion mit verlängertem Stromweg ist in Abb. 2 dargestellt. Bei dieser Anordnung wird der Stromweg durch ein bewegliches Isolierrohr verlängert, durch dessen Verschiebung die Leistung verändert werden kann. Bei andern Bauarten verfolgen in den Stromweg eingebaute Schikanen aus Porzellan oder Quarz den selben Zweck. Diese Systeme haben den gemeinsamen Nachteil, dass die Wasserquerschnitte, die dem Stromweg zur Verfügung stehen, in verschiedenen Teilen des Kessels stark verschieden sind, sodass auch starke Aenderungen der Stromdichte und des Spannungsverlaufes vorkommen. Im Hinblick auf die Betriebsicherheit ist aber in einem Hochspannungs-Elektrokessel ein möglichst linearer Verlauf des Spannungsabfalles im stromdurchflossenen Wasser erwünscht, damit es sich gleichmässig an der Wärmeerzeugung und Dampfentwicklung beteiligen kann. Ausserdem werden die im Wasser befindlichen keramischen Isoliermaterialien von vielen Wassern stark angegriffen und müssen deshalb von Zeit zu Zeit ersetzt werden.

Infolge der stark veränderlichen Leitfähigkeit des Kesselspeisewassers ist dessen Qualität von grosser Bedeutung für den

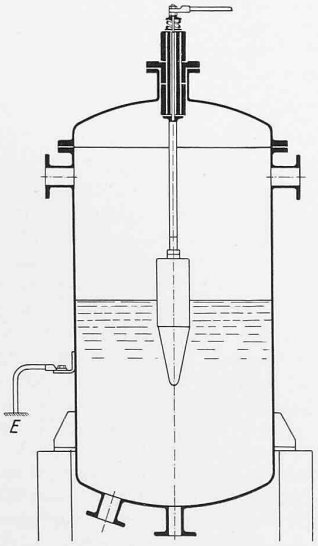


Abb. 1. Primitive Bauart eines einpoligen Elektrodenkessels. Leistungsregulierung durch Verminderung des Wasserstandes.

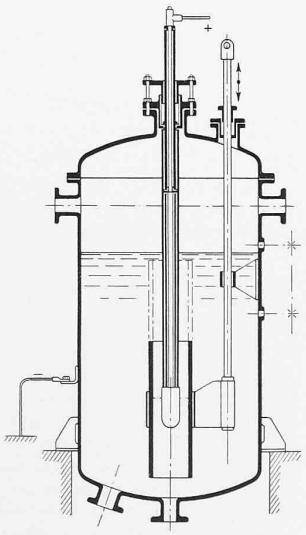
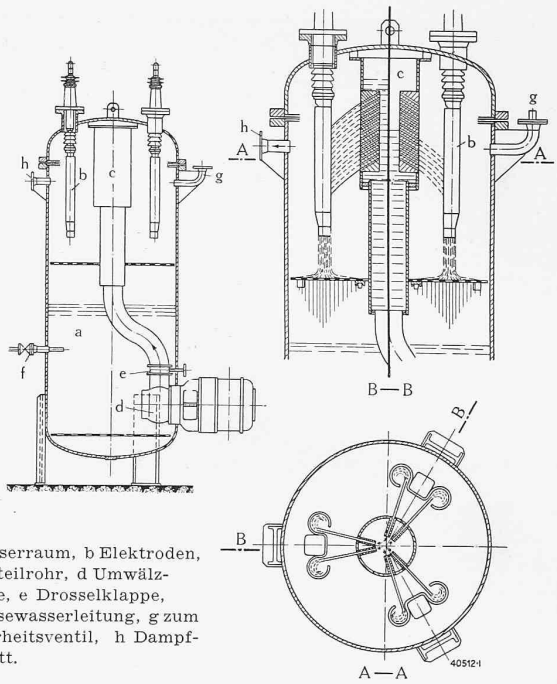


Abb. 2. Früher von BBC gebauter Elektrodenkessel. Bewegl. Isolierrohre zur Verlängerung des Stromwegs u. zur Leistungsregulierung.



a Wasserraum, b Elektroden, c Verteilrohr, d Umwälzpumpe, e Drosselklappe, f Speisewasserleitung, g zum Sicherheitsventil, h Dampfaustritt.

Abb. 3. Schnitt durch den BBC-Wasserstrahl-Hochspannungs-Elektrodenkessel. [Abb. 3 und 5 Bildstöcke von BBC.]

Elektrokessel. Der spezifische Widerstand von Kondensat beträgt etwa 100 000 Ω/cm, während das in Betracht kommende Zusatzrohwasser bei 20° C einen solchen von etwa 1000 bis 6000 Ω cm aufweist. Dieser Widerstandswert nimmt mit abnehmendem Salzgehalt des Wassers zu. Ausserdem sinkt er sehr rasch mit zunehmender Temperatur und ist bei 170° C nur noch etwa $^1/_4$ des Wertes bei 20° C. In jedem Dampfkessel stellt sich eine allmähliche Salzanreicherung ein, sodass bei fortgesetzter Dampferzeugung der elektrische Widerstand abnimmt. Der zulässige Salzgehalt ist aber bei den meisten Konstruktionen (besonders bei Kesseln mit ungünstiger Spannungsverteilung) so gering, dass, um einen störungsfreien Betrieb zu sichern, oft oder kontinuierlich ein beträchtlicher Teil des Kesselwassers abgeschlammt werden muss, um es durch weniger konzentriertes Speisewasser zu ersetzen.

Kessel, die einen hohen Salzgehalt zulassen, ermöglichen eine bedeutende Reduktion der Abschlammenge. Dieser Punkt ist von Bedeutung, besonders wenn das Zusatzspeisewasser durch ein chemisches Verfahren (Kalksoda- oder Permutitverfahren) enthärtet werden muss. Durch die chemische Reinigung des Wassers werden die Härtebildner nur zum Teil oder überhaupt nicht ausgeschieden, sondern hauptsächlich umgewandelt. Der Ohmsche Widerstand wird deshalb oft ungenügend oder gar nicht gesteigert; die nötige Abschlammenge bleibt beträchtlich.

Die Firma Brown, Boveri & Cie. hat vor einigen Jahren den *Wasserstrahl-Hochspannungs-Elektrokessel* auf den Markt gebracht[1]), dessen Hauptmerkmale darin bestehen, dass der elektrische Strom nicht, wie bei Kesseln üblicher Bauart, zwischen Tauchelektroden durch das Wasser fliesst, sondern durch Wasserstrahlen, die zwischen den Elektroden und dem Sternpunkt eine elektrische Leitung herstellen. Der Aufbau und die Wirkungsweise des Kessels gehen aus der Abb. 3 hervor. Wasserraum und aktiver Verdampferraum sind auseinander gehalten. Eine in dem Wasserraum eingebaute Umwälzpumpe *d* schöpft das Wasser aus dem unteren Kesselteil und fördert es in ein am Kesseldeckel zentral befestigtes Verteilrohr *c*, in das besondere Düsensätze eingesetzt sind. Diese Düsensätze bestehen pro Elektrode aus je zwei Reihen vertikal übereinander liegender Düsen, von denen je nach dem Wasserstand im Verteilrohr eine kleinere oder grössere Anzahl beaufschlagt werden. Die Düsen sind schräg nach unten geneigt und so ausgeführt, dass aus jeder beaufschlagten Düse ein geschlossener kompakter Wasserstrahl austritt. Gegenüber den Düsen liegen in den durch die Spannung gegebenen Abständen entsprechende Elektroden *b*, die mit den einzelnen Phasen der Stromzuführung fest verbunden sind. Die Elektroden bestehen aus spiralförmig gebogenen Blechen, in welche die Wasserstrahlen tangential eintreten. Im unteren Teil jeder Elektrode wird das Wasser in einem zentralen Rohr gesammelt und

[1]) Vergl.: Brown-Boveri-Elektrokessel zur Heizung des Dolder-Wellenbades, «SBZ», Bd. 104, S. 135* (1934).

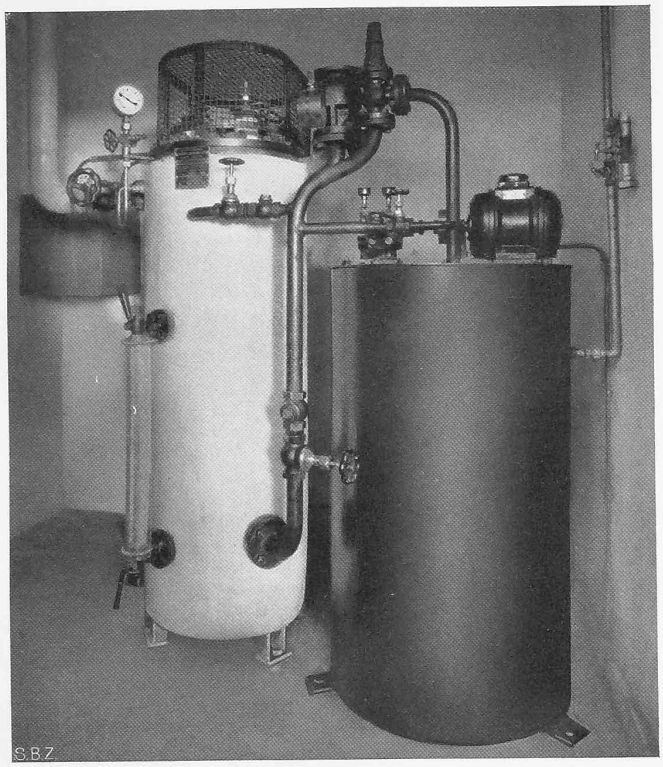


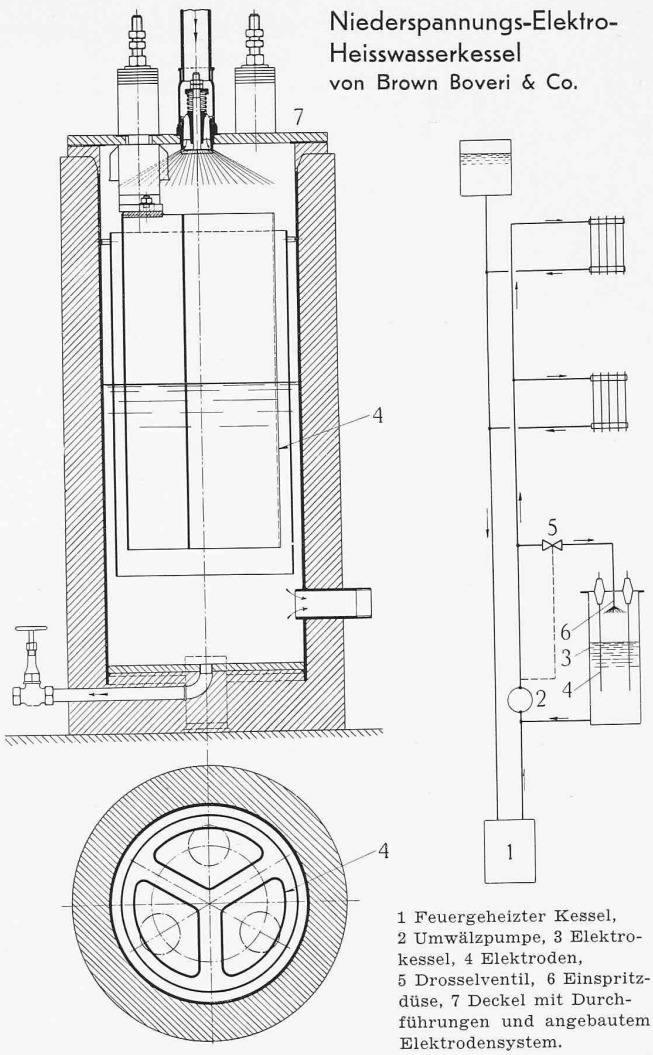
Abb. 7. BBC-Niederspannungs-Elektrodampfkessel der Molkerei Lugano. 100 kW, 380 V, 6 atü, automatische Wasserstand- und Druckregulierung.

fliesst durch eine Düse nach unten ab. Es fällt durch ein durchlochtes Blech, das mit dem zentralen Düsenrohr *c* leitend verbunden ist, in den Wasserraum zurück.

Es gibt somit zwei parallele, je in Stern geschaltete Stromwege. Der Strom fliesst teilweise zwischen Elektroden und Düsenrohr durch die Wasserstrahlen und teilweise zwischen Elektroden und Auffangblech durch das abfliessende Wasser. Die Querschnitte des Aktivwassers sind nur wenig veränderlich, sodass ein angenähert linearer Spannungsverlauf und somit eine gleichmässige Belastung des Wassers erzielt wird. Es ergibt sich so eine sehr gute Ausnützung des verfügbaren Stromweges, sodass der Brown-Boveri-Kessel ohne Bedenken auch für höchste Spannungen ausgeführt werden kann. Durch die Auflösung der Aktivwassermasse in einzelne Strahlen von kleinem Durchmesser (15 ÷ 25 mm) wird das Ausdampfen erleichtert. Damit die Strahlen sich nicht auflösen, wird das Verhältnis der erzeugten Dampfmenge zur umfliessenden Wassermenge nicht über einen bestimmten Grenzwert gesteigert, wodurch gleichzeitig das Mitreissen von Wasser im Dampf wirksam verhindert wird. Die Leistungsregulierung kann in denkbar einfachster Weise durch Drosselung in der Druckleitung der Pumpe bewerkstelligt werden; eine Drosselklappe erfüllt diesen Zweck, sodass jede Art von Reguliergestänge oder sonst komplizierter Regulierorgane entfällt. Es ist erfahrungsgemäss mit diesen Kesseln möglich, die Belastungsaufnahme stetig und stabil bis auf Null herunter zu regulieren.

Dieses Kesselsystem ist nicht an die Verwendung von Wasser niedrigen Salzgehaltes gebunden. Normalerweise arbeiten die Kessel mit einem Kesselwasser von 500 Ω/cm spezif. Widerstand bei 20 ° C, was einem spezifischen Widerstand von 100 ÷ 125 Ω/cm im Betrieb entspricht. Der Kessel wird mit automatischer Wasserstand- und automatischer Druckreguliervorrichtung ausgeführt. Diese Vorrichtungen gestatten den Betrieb bedienungslos zu führen. Die Druckregulierung kann ausserdem mit einer automatischen Leistungsbegrenzungs-Vorrichtung kombiniert werden.

Bei der Verwendung des Brown Boveri-Wasserstrahlkessels als Heisswasserkessel empfiehlt es sich, den im Kessel erzeugten Dampf seine Wärme über den getrennt aufgestellten Wärmeaustauscher an das zu heizende Wasser abgeben zu lassen, worauf er als Kondensat zum Kessel zurückfliesst. Die elektrischen Apparate, die zum Anschluss des Kessels an das Netz dienen, werden normalerweise in einem Schaltfeld in der Nähe des Kessels eingebaut. Die normale Apparatur des Kessels besteht aus dem Hauptschalter mit Trennmessern, aus der Messeinrichtung mit Strom- und Spannungswandlern und den Hilfseinrichtungen für automatischen Betrieb und Fernsteuerung.



1 Feuergeheizter Kessel, 2 Umwälzpumpe, 3 Elektrokessel, 4 Elektroden, 5 Drosselventil, 6 Einspritzdüse, 7 Deckel mit Durchführungen und angebautem Elektrodensystem.

Abb. 4. Schnitt durch den BBC-Niederspannungs-Heisswasserkessel mit Tauchelektroden, rechts daneben Schema der Heizanlage.

Ausser dem erwähnten sehr einfachen Drosselorgan besitzt der BBC-Kessel keinerlei seiner Regulierung dienende bewegliche Teile im Kesselinnern. Porzellan- oder keramische Teile im Kesselinnern unter Wasser sind vermieden. Die geschilderte stetige Leistungsregulierung zwischen 0 und 100 % erlaubt, bei vorübergehender Entlastung der Dampfentnahme, den Kessel in Betrieb zu lassen. Bei Wiederaufnahme des Betriebes kann der Kessel in wenigen Sekunden voll belastet werden. Das Speisewasser kann mit den meisten chemischen Verfahren aufbereitet werden, sodass selbst bei ausschliesslicher Verwendung von chemisch enthärtetem Speisewasser ein wirtschaftlicher und störungsfreier Betrieb gewährleistet ist.

Nach erfolgreicher Entwicklung der oben beschriebenen Wasserstrahl-Elektrokessel, die nur als Hochspannungskessel (von 2000 V aufwärts) ausgeführt werden, haben Brown, Boveri & Cie. auch einen *Niederspannungs-Elektrokessel* zur Erzeugung von Heisswasser oder Dampf auf den Markt gebracht. Dieser Kessel wird normalerweise für Spannungen von 220 ÷ 1000 V und Leistungen bis 2000 kW ausgeführt. Aus den Schnittbildern, Abb. 4 und 5, geht die Anordnung der unbeweglich am Deckel befestigten Elektroden hervor. Die Regulierung der Leistungsaufnahme dieses Niederspannungs-Elektrokessels erfolgt durch Veränderung des Wasserstandes und damit der Eintauchtiefe der Elektroden. Bei Niederspannungsanlagen ist ein linearer Spannungsverlauf und gleichmässige Verteilung der Wasserbelastung nicht so wichtig wie für Hochspannungsanlagen. Dagegen wurde auch in diesem Falle eine einfache und billige Bauart erstrebt, die, im Unterhalt anspruchslos, Gewähr für grösste Betriebsicherheit bietet.

Der Heisswasserkessel, Abb. 4, kann in einer Zentralheizungsanlage, im Verein mit einer Umwälzpumpe, nach dem beigefügten Schema zur Ergänzung eines feuergeheizten Kessels dienen. Im Gleichgewichtszustand ist der Dampfdruck im Elektrokessel, und damit die Temperatur des Kesselwassers (110 ÷ 130 ° C) von der Höhe des Expansionsgefässes der Heizung bestimmt. Solange

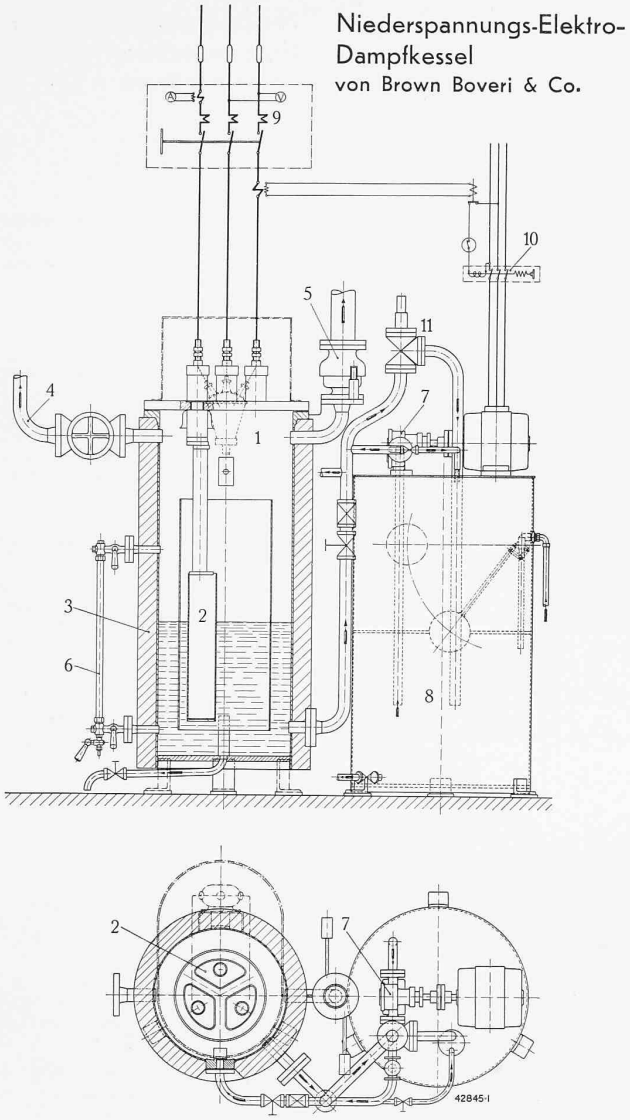


Abb. 5. Schnitt durch den BBC-Niederspannungs-Dampfkessel mit Tauchelektroden. 1 Elektrokessel, 2 Elektroden, 3 Thermische Isolation, 4 Dampfaustritt, 5 Sicherheitsventil, 6 Wasserstandzeiger, 7 Speisepumpe, 8 Speisewasserbehälter, 9 Oelschalter mit Volt- und Ampèremeter, 10 Oelschalter mit Magnetbetätigung zur Leistungsbegrenzung, 11 Ueberströmventil.

dem Kessel gleichviel Rücklaufwasser zufliesst als sich, von ihm abfliessend, dem Vorlaufwasser wieder beimischt, bleibt der Wasserspiegel im Kessel unverändert. Erhöht sich infolge Zuschaltens eines neuen Heizkörpers die von der Umwälzpumpe 2 geförderte Umlaufmenge, oder wird bei vergrössertem Wärmebedarf das von der gesunkenen Vorlauftemperatur gesteuerte Ventil 5 stärker geöffnet, so stört der gesteigerte Zufluss des in den Kessel eingespritzten Wassers das thermische Gleichgewicht: Dampf schlägt sich nieder; der Dampfdruck sinkt, der Wasserspiegel steigt, und damit auch die elektrische Heizleistung, bis sich wieder ein neuer Gleichgewichtszustand eingestellt hat. Bei abnehmendem Wärmebedarf vollzieht sich der automatische Reguliervorgang in umgekehrter Richtung. Beim Dampfkessel, Abb. 5, wird die gleiche Wirkung auf folgende Weise erreicht: Zwischen Speisepumpe und Kessel ist eine Rückströmleitung mit einer Blende eingebaut, durch die, je nach dem Kesseldruck, ein Teil der von der Pumpe geförderten konstanten Wassermenge in den Speisewasserbehälter 8 zurückfliesst. Sinkt, infolge gesteigerter Dampfentnahme, der Kesseldruck, so strömt nahezu die ganze, von der Pumpe geförderte Wassermenge in den Kessel: der Wasserstand steigt, die Heizleistung nimmt zu. Sinkt dagegen die Dampfentnahme, so steigt der Kesseldruck und die volle Speisewassermenge strömt durch die Blende in den Speisewasserbehälter zurück. Gleichzeitig fliesst ein Teil des Kesselwassers durch ein Ueberströmventil in den Speisewasserbehälter, sodass der Wasserstand im Kessel sinkt, bis die Eintauchtiefe der Elektroden der neuen Belastung entspricht.

In der Schweiz können die Elektrizitätswerke, wenigstens für die sechs Sommermonate, dauernd Abfallenergie abgeben. In vielen Fällen ist jedoch auch im Frühling und Herbst, in gewissen Gegenden selbst während des Winters, Abfallenergie verfügbar. Im Jahre 1935 betrug die Energieproduktion der Wasserkraftwerke, mit Ausschluss der SBB und der Eigenversorgung, rund 4,35 Milliarden kWh[2]). Aus den statistischen Werten geht anderseits hervor, dass der Energieüberschuss im Jahre 1935 in den Laufwerken allein rund 1 Milliarde kWh betrug. Werden auch die Bundesbahnwerke und die Werke für Eigenversorgung mit eingerechnet, so steigert sich dieser Ueberschuss auf zirka 1,5 Milliarden kWh. Wenn auch nur ein Teil dieser Energie für Wärmeerzeugung verwertet würde, so könnten damit jährlich ganz bedeutende Kohlenmengen ersetzt werden.

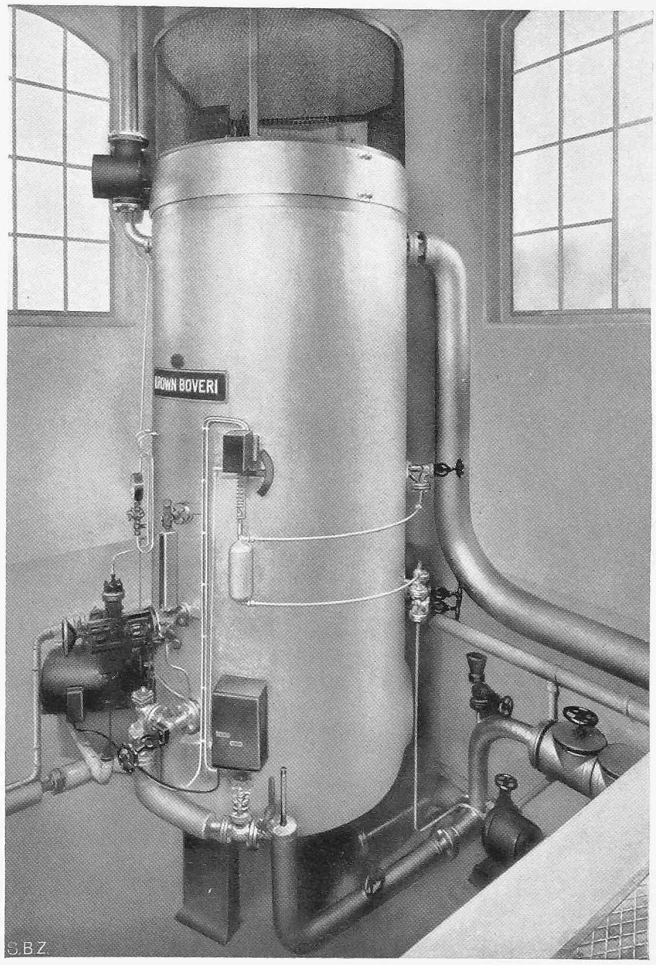


Abb. 6. Hochspannungs-Elektro-Dampfkessel für 16 atü, Spannung 10 kV, Leistung 2200 kW. Brauerei Falken, Schaffhausen (mit Dampfspeicher von 76 m³ Inhalt).

Die Bestrebungen zur Ausnützung der Ueberschussenergie in Elektrokesseln haben bereits grosse Fortschritte gemacht. Die installierte Gesamtleistung der in der Schweiz in Betrieb befindlichen, vom Dampfkesselüberwachungsverein kontrollierten Anlagen — zur Spitalheizung, in Brauereien, in der chemischen, Papier-, Textil-, Nahrungsmittelindustrie usw. — betrug am 30. Juni 1936 über 170 000 kW.

Eine typische Anlage zur Ausnützung der überschüssigen Nachtenergie stellt der an die Brauerei Falken in Schaffhausen gelieferte Elektrokessel mit Dampfspeicher dar. Der Kessel, nach Abb. 6, von 2200 kW Leistung ist direkt an das 10 000 Volt Dreiphasennetz angeschlossen und gibt während der Nacht gleichzeitig Dampf an die Sudapparate sowie an den Speicher ab. Während des Tages ist der Kessel ausser Betrieb und der notwendige Dampf wird nun durch Drucksenkung des in der Nacht auf 16 atü aufgeladenen Speichers von 76 m³ Inhalt entnommen. Wenn notwendig, kann der Kessel über die Mittagszeit, wenn wieder Ueberschussenergie zur Verfügung steht, in wenigen Minuten eingeschaltet werden, um den Speicher nachzuladen.

In Abb. 7 ist ein Niederspannungs-Dampfkessel von 100 kW Leistung bei 380 Volt dreiph. und 6 atü abgebildet. Der Kessel befindet sich in der Molkerei in Lugano und arbeitet bei sehr stark schwankender Dampfentnahme vollständig automatisch.

[2]) Aus der Energiestatistik, zusammengestellt vom Eidgen. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizer. Elektrizitätswerke.