

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 26

Artikel: Oelfeuerung bei Dampfkesseln und Zentralheizungen
Autor: Hottinger, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82819>

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: 02.04.2025

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

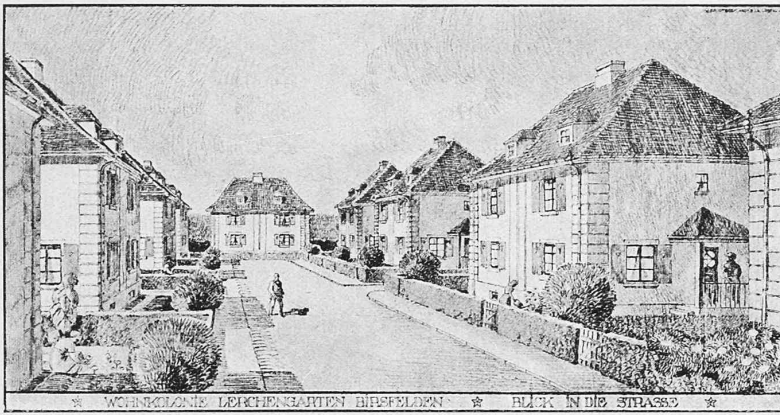


Abb. 3 (nebenan). Schaubild gegen Westen.

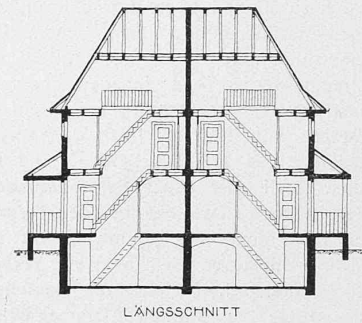


Abb. 5. Schnitt zu Abb. 4 (unten).

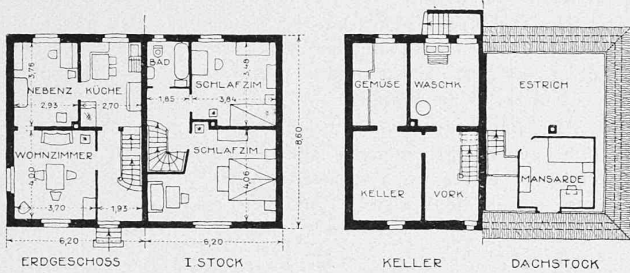
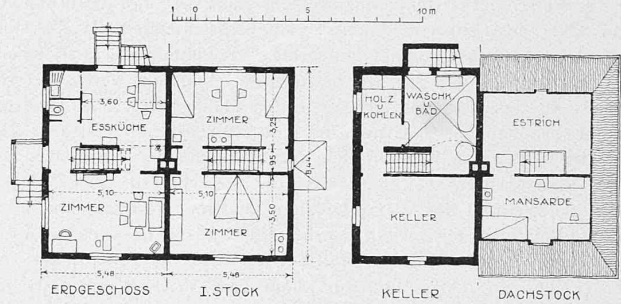


Abb. 6. Grundrisse der ausgeführten Häuser. — Masstab 1 : 300. — Abb. 4. Grundrisse laut erstem Vorschlag.



Wohnkolonie Lerchengarten in Birsfelden bei Basel.

Architekt W. Brodbeck in Liestal.

Die Strassenbahn von Basel nach Birsfelden, dem östlichen Vorort jenseits der Birs, endigt an der Stelle, wo in südöstlicher Richtung die Hauptstrasse nach Augst abzweigt, eine stattliche ansteigende Allee (Abb. 1 und 2). Das Grundstück in dem spitzen Winkel zwischen den beiden Strassen auf dem Niveau der nördlichen, bei der katholischen Kirche, und der um 5 m höher liegenden Augsterstrasse, galt lange Zeit als baulich unverwertbares „Loch“, obwohl es recht sonnig und gegen Osten durch prächtigen Hochwald geschützt daliegt. Seine Tiefe gegenüber der Hauptstrasse stellte der zweckmässigen Erschliessung mittels einer durchlaufenden Querstrasse ein unüberwindbares Hindernis entgegen, bis Architekt W. Brodbeck in Liestal auf die naheliegende Lösung hinwies, die in Abb. 1 und 2 veranschaulicht ist: auf den Verzicht der unnötigen Durchgangstrasse, also auf eine hofartige Gruppierung der Häuser. Nach seinen Plänen erbaute dann die „Baugenossenschaft Lerchengarten“ die kleine, aus 22 gleichen Einfamilienhäusern bestehende Gruppe. Die Doppelhäuser reihen sich symmetrisch um eine Mittelaxe, eines steht südlich davon, gegen die Augsterstrasse, die durch eine Treppe erreicht wird. Sie zeigen gelblichen Putz mit blaugrauem Sockel und Ecklisenen, ebensolche Klappläden und dunkles Ziegeldach; wenn erst einmal die Gärten richtig angewachsen sind und die Bäume sich entwickelt haben werden, wird der vom Architekten gewollte Gesamteindruck erreicht sein, was zur Zeit noch nicht völlig der Fall ist, da die Kolonie erst 1922 erbaut wurde. Aus diesem Grunde beschränken wir uns auch auf die zeichnerische Darstellung, die indessen von der Ausführung nur unwesentlich abweicht.

Die wichtigste Abweichung von dem, was der Architekt ursprünglich anstrebte, zeigt ein Vergleich der Grundrisse Abb. 4 und 6, nämlich die Ausbildung der Treppe. Deren Anordnung nach Abb. 4 und 5 hätte, abgesehen von der einfacheren Ausführung, nicht unerhebliche Raumersparnis ermöglicht. Der Nachteil, dass die Treppe nach dem Dachboden laut Abb. 4 und 5 nur durch ein Schlafzimmer zugänglich ist, ist bei den Wohnverhältnissen im kleinen Einfamilienhaus wohl kaum von Bedeutung. Für z. B. Reisigwellen-Beförderung auf den Dachboden war über dem obern Treppenhof eine Bodenöffnung mit Klappdeckel vorgesehen. Die Ausführung nach Abb. 6 ergab dafür die Möglichkeit, das Bad ins Obergeschoss zu verlegen. Die Häuser sind auch so noch recht ökonomisch

ausgefallen, wenn man bedenkt, dass sie samt Boden, Einfriedigung, Installation (Gas, Wasser und Elektrisch), für 23 500 bis 25 000 Fr. verkauft werden konnten. Es ist dies ein bescheidener Preis, angesichts der bei aller Abgeschlossenheit vom Strassenlärm doch guten Verkehrslage: drei Minuten vom Tram und eine Viertelstunde Gesamtreisezeit bis in die Stadt, bzw. 16 Minuten zum Zentralbahnhof Basel.

Oelfeuerung bei Dampfkesseln und Zentralheizungen.

Von Privatdozent M. Hottinger, konsult. Ing., Zürich.

(Fortsetzung von Seite 295.)

Anforderungen an die Oelfeuerungen.

Für die Wirkungsweise jedes guten Brenners ist sofortige Einregulierungsmöglichkeit der Oelzufuhr, des Zerstäubungsdampfes, bzw. der Zerstäubungsluft, sowie der angesaugten Verbrennungsluft unerlässlich. Ferner muss die Konstruktion derart sein, dass Verstopfungen ausgeschlossen sind. Selbstverständlich ist dem Betrieb Aufmerksamkeit zu schenken. Zu viel Dampf, bzw. Zerstäubungsluft reisst das Feuer vom Brenner fort, zu wenig Verbrennungsluft ergibt eine rot brennende, russende Flamme, die dicken Rauch erzeugt; zu grosser Luftüberschuss kühlt die Rauchgase unnötigerweise ab und beeinträchtigt den Wirkungsgrad.

Für die konstruktive Durchbildung der Brenner ist neben reinen Abmessungsfragen auch die Brenner-temperatur von Bedeutung. Sie muss dem Brennstoff angepasst sein. Ist in diesem viel Paraffin, Naphthalin oder Pech enthalten, so darf keine Stelle des Lagerbehälters, der Zuleitung und des Brenners unter der Schmelztemperatur dieser Bestandteile liegen. Der Brennstoff muss dann entsprechend vorgewärmt und die Dampfleitung von einem Dampfmantel umgeben werden. Zur Erwärmung des Brenners lassen sich auch elektrische Widerstände benützen. Solche Vorkehrungen kommen jedoch nur bei industriellen Feuerungen in Frage, für Zentralheizungen sind sie nicht empfehlenswert. Bei Dampfkesseln werden die Oelfeuerungseinrichtungen, abgesehen von Explosionsklappen, ohne besondere Regler und Sicherheitsvorrichtungen vorgesehen, weil hier mit sachverständiger Wartung gerechnet werden kann. Bei den Zentralheizungen kommt es darauf an, was für ein System angewendet wird und inwiefern geschultes Personal vorhanden ist.

Von Nachteil ist, dass bei industriellen Feuerungsanlagen, insbesondere grossen Dampfkesseln, in neuerer Zeit oft darauf aus-

gegangen wird, die Leistung über ein zweckentsprechendes Mass hinaus zu steigern. Statt z. B. 20 bis 25 kg werden oft Dauerleistungen bis zu 30 und 40 kg Dampferzeugung pro m² und Stunde bei hohen Wirkungsgraden versprochen. Derartige Anpreisungen sind selbstverständlich nicht vom Guten, weil die Kessel dabei überanstrengt werden und Schaden nehmen. Bei Oelfeuerungen mit Druckluftbrennern entstehen bei gutem Gang der Verbrennung Temperaturen von 1600 bis 1800° C, während der Schmelzpunkt von Flusseisen bei 1350 bis 1450° C und Grauguss bei 1300° C liegt. Das Metall darf daher den Stichflammen auf keinem Fall ausgesetzt werden. Das hat bei den Flammrohrkesseln zur Ausmauerung der Flammrohre geführt. Damit allein ist es aber nicht getan. Die Inspektoren des Schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern konnten schon wiederholt feststellen, dass das feuerfeste Material infolge zu starker Flammenwirkung zum Schmelzen gebracht worden war. Auch der Fall, dass die Kesselschalen glühend werden und Ausbeulungen erfuhren, ist wiederholt eingetreten.

Weiter ist darauf hinzuweisen, dass bei der Verbrennung von Oel, des grossen Anteils von verbrennendem Wasserstoff wegen, viel Wasserdampf entsteht. So geht z. B. aus einem bestimmten Fall, den ich in Abschnitt III behandeln werde, hervor, dass 1 kg des dort betrachteten Oeles 1113 gr = 1385 l Wasserdampf (bezogen auf 0° C und 760 mm WS) ergibt. Wenn auf 1 kg Oel beispielsweise 17 kg Rauchgase entfallen, so macht das auf 1 kg Rauchgasgewicht eine Wassermenge von rd. 65 gr. Dazu kommt der Anteil des Wassergehaltes im Brennstoff, der im Mittel pro kg Rauchgas etwa 1 bis 2 gr beträgt. Und schliesslich ist noch der in der Verbrennungsluft enthaltene Anteil an Feuchtigkeit zu berücksichtigen. Als Mittelwert kann pro m³ Luft mit 0,01 kg gerechnet werden. Sind somit beispielsweise 12 m³ Luft für 1 kg Oel erforderlich, so ergeben sich hierfür 120 gr Wasser, oder pro 1 kg Rauchgas etwa 7 gr, sodass insgesamt in 1 kg Rauchgas etwa 74 gr Wasserdampf enthalten sind. In gleicher Weise berechnet entfallen auf 1 kg Rauchgas bei Koksfeuerung im Mittel nur 16 gr und bei Verbrennung von Steinkohle 32 gr. Gleich viel oder mehr Wasser als bei Oelfeuerung enthalten dagegen die Rauchgase von Torf.¹⁾ Bei Gasheizung bildet sich bei Verbrennung von 1 m³ Gas ungefähr 1 l Wasser. Da 1 m³ Gas einen untern Heizwert von rd. 4500, 1 kg Oel dagegen von rd. 10000 kcal. hat, so entsteht bei Leuchtgas-Feuerung somit, auf gleichen Wärmeinhalten bezogen, doppelt so viel Verbrennungswasser wie bei Oelfeuerung. Es ist bekannt, dass sowohl bei Gas-, als auch bei Torffeuerung Massnahmen gegen die Durchfeuchtung der Kaminwände getroffen werden müssen, und auch bei Oelheizung kann das unter Umständen, insbesondere bei Zentralheizungen, erforderlich werden.

Ausserdem ist noch ein Umstand zu berücksichtigen. Da die Oele schwefelhaltig sind, kann die in den Rauchgasen enthaltene schwefelige Säure zusammen mit feuchtem oder wenigstens gesättigtem Wasserdampf Schwefelsäure bilden, wodurch die Eisenteile sehr stark angegriffen werden. Es ist dabei zu beachten, dass die Schwefelsäure auch im Bereich höherer Temperatur in Form flüssiger Tropfen an den Wänden haften kann, da der Siedepunkt konzentrierter Schwefelsäure bei 330° C liegt. Sehr viel Schwefel ist namentlich in den mexikanischen Oelarten vorhanden. Und zum Niederschlagen von Wasserdampf braucht nicht die ganze Rauchgasmenge auf eine niedrigere Temperatur gebracht zu werden, es genügen lokale Abkühlungen an den Wandungen der Feuerzüge auf etwa 50 bis 60° C wie sie, namentlich bei neu anzuhitzenden Kesseln, leicht vorkommen können.

Ausser bei Dampfkesseln und Zentralheizungen hat Oelfeuerung Eingang bei Schmiede-, Schweiß-, Einsatz-, Schmelz-, Glüh- und Härte-Oefen, ferner zum Anwärmen von Niet- und Bolzen, in der keramischen Industrie, zu Trockenzwecken, sowie auch bei Backöfen und andern Feuerungen der Nahrungsmittelbranche gefunden.

Dampfkesselanlagen mit Oelfeuerung.

Nachstehend sei zuerst die Hochdruckdampfkesselanlage mit Oelfeuerung in der Bleicherei, Appretur- und Mercerisieranstalt Heberlein & Cie. A.-G., Wattwil kurz beschrieben, weil sie als typisches Beispiel für solche Anlagen gelten kann und eingehende Verdampfungsversuche an ihr durchgeführt worden sind. Die Installation ist von der Firma Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur, Abteilung

Dampfkessel, der bauliche Teil der Sammelbehälter von der Firma Pozzi & Cie., Wattwil ausgeführt worden. Um bezüglich Wahl des Brennstoffes: Kohle oder Oel, innerhalb gewisser Grenzen, unabhängig zu sein, wurden von den bestehenden fünf Kesseln nur drei mit Oelfeuerung ausgerüstet, und zwar ein Zweiflammrohrkessel mit 140 m² und zwei Zweiflammrohrkessel mit je 105 m² Heizfläche; die beiden mit Kohle geheizten Kessel haben je 105 m² Heizfläche. Abbildung 16 zeigt die drei mit Oel geheizten Kessel; am hintersten Kessel mit 140 m² Heizfläche ist jedes Flammrohr mit zwei Brennern, bei den 105 m² Kesseln je mit nur einem Brenner ausgerüstet. Eingebaut sind *Hetsch* Brenner nach Abbildung 8. Zur Erzeugung der Druckluft dient ein mittels Elektromotor angetriebener Sulzerscher Mitteldruck-Zentrifugal-Ventilator.

Zur Lagerung der Hauptölmenge ist ein Sammelbehälter von rd. 600 m³ Fassungsvermögen unter dem Boden angeordnet; das Oel kann aus den Tankwagen direkt in diesen abgelassen werden. Hierauf wird es mittels einer Dampfmaschine in die Vorratsbehälter hinaufgeführt und gelangt von dort in den über den Kesseln angeordneten Hochbehälter, der mit Filter, Schwimmvorrichtung und einer Heizschlange ausgerüstet ist, sodass das Oel nötigenfalls angewärmt werden kann. Bei dem z. Z. normalerweise verwendeten Gasöl ist dies zwar nicht erforderlich. Aus dem Hochbehälter fliesst das Oel direkt in die Brenner.

Der Inhalt des Sammelbehälters und der Vorratsbehälter reicht bei einem angenommenen täglichen Oelverbrauch von 8000 kg für drei bis vier Monate aus, sodass es der Firma oft möglich ist, das Oel einzukaufen, wenn es im Preise tief steht. Dies ist um so eher der Fall, als, wie bemerkt, noch zwei Kessel mit Kohlenfeuerung bestehen.

Nachstehend die Resultate der von der Firma Gebrüder Sulzer am 140 m² Kessel vorgenommenen Verdampfungsversuche. Aus dieser Tabelle, sowie aus den graphischen Darstellungen des Verlaufes der Versuche (Abbildung 17) geht hervor, dass die Oelfeuerung sehr leistungsfähig ist und gut arbeitet. Der bei Versuch I festgestellte Wirkungsgrad von 77% für den Kessel allein bei einer mittlern Dampfproduktion von rd. 26 kg pro m² Heizfläche und Stunde ist sehr günstig und die Verbrennung bei einem mittleren Kohlensäuregehalt von 12% und 0% CO, als

Versuch	I	II	III
Datum des Versuchs	25. Sept. 1923	26. Sept. 1923	27. Sept. 1923
Dauer " " " " " h	8	8	8
Brennstoffmaterial: Sorte, Qualität	Polnisches Gasöl		
Heizwert kcal	10190	10180	10185
Verbrannt total kg	2241	3965	2878
" pro Brenner u. Stde. " " " "	70	124	90
Speisewasser: Mittl. Temp. vor Kessel °C	55	57	55
" verdampft total brutto kg	28800	49700	36100
" pro m ² Heizfl. u. Stde. " " " "	25,7	44,3	32,2
" reduziert auf Wasser von 0° und Dampf von 100°	24,3	42,2	30,7
Dampf: Mittlerer Druck at	7,6	9,1	7,3
Temperatur °C	172,5	179	171
Gesamtwärme des Dampfes . kcal	664,3	666	664
Verdampfungsziffer brutto	12,9	12,5	12,6
" reduziert (auf Wasser von 0° und Dampf von 100°)	12,3	12,0	12,0
" einschl. Economiser	14,2	14,0	14,1
Dampfpreis (Kosten des Oeles, um 1000 kg Wasser von 0° in Dampf von 100° zu verwandeln) . . Fr.	10,20	10,40	10,40
Desgl. einschl. Economiser . . .	9,30	9,40	9,35
Rauchgase: Temperatur vor Schieber °C	350	417 (max. 445)	377 (440)
Gehalt an CO ₂ vor Schieber %	12	12,5	12 (13,8)
" " O ₂ " " " "	4,5	4,0	4,5
" " CO " " " "	—	—	—
Luftüberschuss-Koeffizient	1,3	1,24	1,3
Zug vor Schieber mm WS	1	8 (5—10)	2 (0—11)
Druck vor Brenner " "	200	200	200
Kraftverbrauch des Ventilators kW	rd. 5 kW zu 8 Cts. die kWh		
Lufttemperatur im Freien °C	16	16	16
" im Kesselhause "	32	30	31
" vor Rost (am Ventilator)	25	25	24
Wirkungsgrad des Kessels %	77	75	76
" des Economisers (rechnerisch bestimmt)	8	9	8
Gesamtwirkungsgrad der Anlage . . .	85	84	84
Wärmeverluste: a) durch Kamin " "	9	11	10
b) Rest (durch Rückstände, unverbrannte Gase, Leitung, Strahlung) " "	6	5	6

¹⁾ Ungefähr gleich viel bei gutem, lufttrockenem Torf.

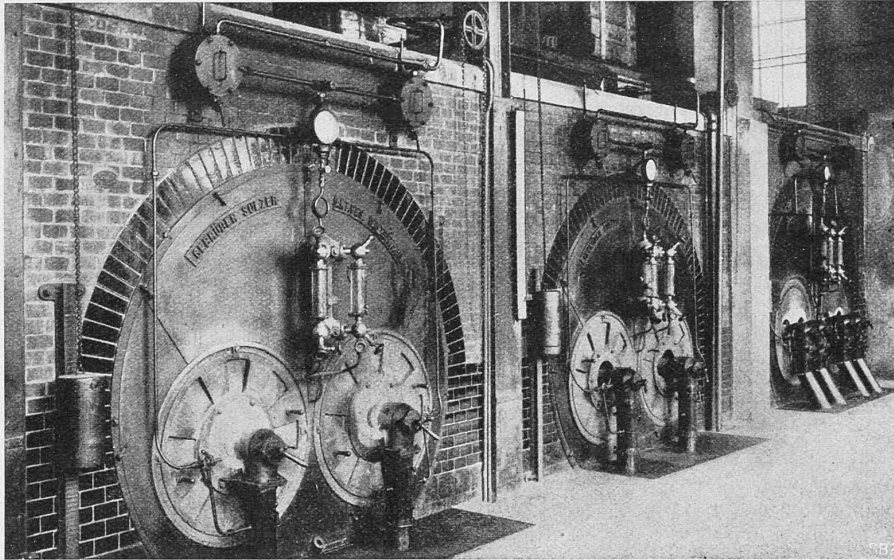


Abb. 16. Kessel mit Oelfeuerung in der Bleicherei, Appretur- und Mercerisieranstalt Heberlein & Cie., Wattwil. Brenner Bauart Hetsch, ausgeführt von Gebrüder Sulzer A.-G., Winterthur.

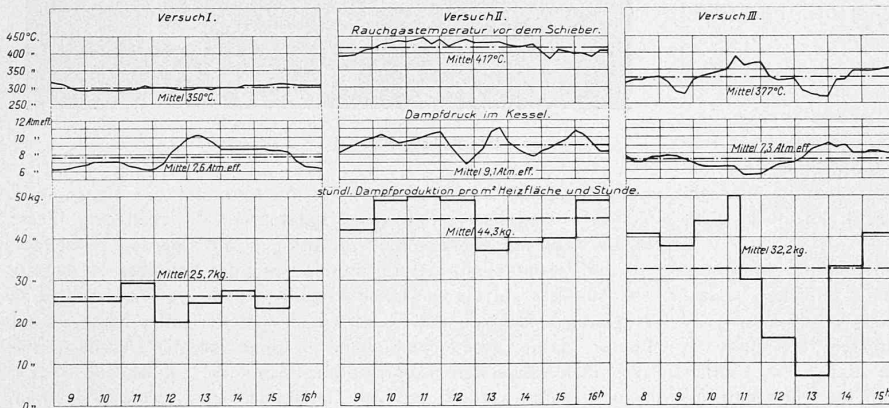


Abb. 17. Graphische Darstellung des Verlaufs der an obiger Anlage vorgenommenen Verdampfungsversuche.

Versuch	A	B
Datum des Versuches	23. Mai 1923	24. Mai 1923
Dauer " " " " " "	2,5	2,75
Brennstoffverbrauch im ganzen	592,0	617,0
somit in einem Brenner pro Stunde	118,5	112,5
auf 1 m ² Heizfläche	1,2	1,13
Temperatur des Teers im Behälter	82,3	82,1
Spezifisches Gewicht des Teers im Behälter	1,032	1,032
Speisewasser:		
verdampft, total brutto	5904	6673
verdampft pro Stunde	2306	2430
verdampft pro Stunde und m ² Heizfläche	11,8	12,2
Temperatur im Speisebehälter	47,6	53,4
Dampf:		
Ueberdruck	10,8	12,0
Temperatur	246,1	250,5
Erzeugungswärme	653,3	648,2
Heizgase:		
CO ₂ gehalt hinter den Flammrohren	13,5	14,2
O ₂ " " " " " " "	3,4	3,6
unverbrannte Gase " " " " " " "	1,2	0,2
Temperatur hinter den Siederohren des Oberkessels	—	191,0
Temperatur beim Schieber	249,3	250,1
Temperatur der Verbrennungsluft hinter den Vorwärmer	51,1	49,7
Temperatur vor dem Vorwärmer	22,2	19,4
Ueberdruck des Luftgebläses	185	190
Verdampfungsziffern:		
1 kg Teer verdampft	9,97	10,81
1 kg Teer verdampft, auf 0° C Wasser- und 100° C Dampftemperatur bezogen	9,80	10,70
Wärmebilanz:		
nutzbar gemacht zur Dampfbildung	79,3	85,3
fühlbare Wärme der Rauchgase	11,7	10,9
verloren durch Strahlung, Leitung und unverbrannte Gase	9,0	8

normal zu bezeichnen. Der Versuch II, der über die Forcierungsmöglichkeit aufschluss gibt, weist Kesselbelastungen von im Mittel rund 44 kg, im Maximum sogar 50 kg pro m² Heizfläche und Stunde auf. Infolge dieser ausserordentlich hohen Belastungen sind die dabei aufgetretenen hohen Rauchgastemperaturen leicht erklärlich. Durch Versuch III endlich wurde festgestellt, dass mit einer guten Oelfeuerung den Belastungsschwankungen des Betriebes leicht gefolgt werden kann. Die Dampferzeugung schwankte, wie Abbildung 17 zeigt, von 7 bis 50 kg pro Stunde und m² Heizfläche.

Bei dem damals bezahlten Oelpreise von 1258 Fr. für 10 t ins Kesselhaus geliefert (heute ist der Preis wesentlich höher), ergibt sich ein Dampfpreis von Fr. 10,20 bis 10,40 pro t Dampf. Die Stromaufnahme des Gebläsemotors beträgt bei einem Oelverbrauch von 400 bis 500 kg/h 5 kW, ist also bei einem Preis von 8 Cts./kWh bedeutungslos.

Weiter sei hingewiesen auf die im „Archiv für Wärmewirtschaft“ vom Februar 1924 beschriebenen Versuche zur Erprobung einer Teerfeuerung, mitgeteilt von der Hauptstelle für Wärmewirtschaft des Polytechn. Verbandes in der tschechoslowakischen Republik, Sitz Teplitz. Dabei diente als Brennstoff gewöhnlicher Teer, der von nordböhmischer Braunkohle stammt und aus dem Generatorbetrieb der betreffenden Fabrik abfällt. Die Analyse dieses Teers ergab: Wassergehalt 3,6%, Aschengehalt 3,8%, freier Kohlenstoff 5,38%, brennbare Stoffe 92,6%. Bei der Elementaranalyse wurden festgestellt: 74,16% C, 8,82% H, 8,98% O, 0,36% S, 0,28% N, 3,60% H₂O und 3,80% Asche. Der obere Heizwert wurde zu 8686 kcal/kg, der untere zu 8210 kcal/kg bestimmt, die Viskosität bei 100° C zu 6,8, bei 82° C zu 9,13 Engler, ferner der Flammpunkt

im offenen Tiegel bei 158° C, der Brennpunkt im offenen Tiegel bei 176° C festgestellt.

Die Versuche wurden am 23. und 24. Mai 1923 an einem Tischbeinkessel von 198,8 m² Heizfläche durchgeführt, vor dessen beiden Flammröhren je ein Brenner ebenfalls Bauart Hetsch, nach Abbildung 8, angebracht ist. Der Teer wird normalerweise in dem über dem Kessel aufgestellten Behälter durch Abdampf erwärmt; bei den Versuchen war dies jedoch nicht der Fall. Die Verbrennungsluft wird ebenfalls vorgewärmt. Die Durchführung der Versuche erfolgte nach den Normen des V. D. I. und ergab die in nebenstehender Tabelle wiedergegebenen Resultate.

Störungen irgend welcher Art kamen bei den Versuchen nicht vor. Weiter wird angegeben, dass man der Kesselbelastung mit dem Regler ausserordentlich leicht folgen und rauchfrei arbeiten konnte, immerhin spielten Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit bei der Reglerbedienung eine Rolle.

Bezüglich des Dampfpreises wird darauf hingewiesen, dass er im nordböhmischen Kohlengrund nur bei Verfeuerung billiger Kohlenarten zu unterbieten ist, und mit zunehmender Entfernung vom Gestehtungsort des Brennstoffes bei Kohle rascher zunimmt, als bei Teer, weil dieser bei gleichem Frachtgewicht etwa die doppelte Heizkraft hat wie Braunkohle, und mit höherem Wirkungsgrad verfeuert werden kann.

Für die Schweiz sind selbstverständlich andere Gesichtspunkte massgebend, da Braunkohle für uns als Brennstoff überhaupt nicht in Betracht kommt, dagegen verfügt auch unser Land über namhafte Mengen Teer und Teeröl aus den Gaswerken, das ausser für Feuerturbinen allerdings auch noch für andere Zwecke Verwendung findet. Auf die Preisfrage werde ich noch zurückkommen. (Forts. folgt.)