

b) Die chemische Zerstörung der Kesselbleche von aussen.

Mit den Aussenseiten der Bleche kommen während des Betriebes die Verbrennungsgase, ausser der Betriebszeit die atmosphärische Luft in Berührung.

Die Verbrennung ist ein höchst intensiver und energischer chemischer Process, bei welchem nicht nur die Kohlen als Feuerungsmaterial, sondern auch die meisten ihrer Beimischungen mit verbrennen; manche Beimischungen verbrennen auch nicht, sondern werden nur vergast und ziehen mit den übrigen Verbrennungsgasen durch die Züge; noch andere verändern sich nicht oder wenig im Feuer und werden als Asche und Schlacke ausgeschieden.

Zunächst kommen die Verbrennungsgase in Betracht. Wir wollen uns nicht in die Menge von fremden Bestandtheilen vertiefen, welche den verschiedensten Brennmaterialien alle beigemischt sind, da hieraus ein practisches Resultat nicht hervorgehen würde, sondern wir wollen nur die Thatsache erwähnen, dass bei Feuerungen mit Holz, Torf und Braunkohlen sich wohl niemals schädliche Einflüsse auf die Kesselbleche geltend machen, wenn diese Brennstoffe nicht eine besondere künstliche Verunreinigung oder Verfälschung erfahren haben, weshalb uns dieselben hier auch nicht weiter beschäftigen können.

Anders ist die Sache bei Steinkohlen. Diese greifen das Blech stärker an, schon wegen des schärferen Feuers, welches sie geben.

Ausserdem haben aber auch die Steinkohlen verschiedenen Ursprungs sehr verschiedene Zerstörungswirkungen. Bei manchen Kohlenarten bemerkt man selbst nach sehr langer Betriebszeit gar keine Zerstörung; andere Sorten dagegen greifen die Bleche schnell und stark an, und zwar besonders an denjenigen Stellen, welche vorzugsweise heiss werden, z. B. an den Doppelblechstellen der Nähte über und in der Nähe des Feuerherdes, gewöhnlich in der Weise wie es in Fig. 7 u. 8 Taf. 1 dargestellt ist. Diese Wirkung schreibt man dem Schwefel- und dem Chlorgehalt der Kohlen zu. Ist in den Kohlen Schwefel enthalten, was wohl bei jeder Sorte mehr oder weniger der Fall sein dürfte, so verbrennt ein Theil des Schwefels zu schwefliger Säure, welche mit den Verbrennungsgasen fortzieht. Ein anderer Theil des Schwefels sublimirt nur über, um in Dampfform ebenfalls von den Feuergasen fortgeführt zu werden, und kommt dabei mit den Blechen in Berührung. Es ist nun aus der Chemie bekannt, dass Eisen und Schwefel, in Berührung gebracht und gelinde erhitzt, sich miteinander chemisch verbinden. Dasselbe muss hier der Fall sein, wenn der Schwefel mit passend erhitzten Blechen in Berührung kommt, wie mit den erwähnten Nahtstellen. Mehr noch als der Schwefelgehalt scheint der Chlorgehalt der Kohlen dem Eisen während des Betriebes gefährlich zu werden, und thatsächlich kann dieses in den Kohlen vorkommen

als Chlornatrium (Kochsalz). Es sind ganz rapide Zerstörungen von Feuerblechen vorgekommen, welche man dem Chlorgehalt der Kohlen zugeschrieben hat. Erfahrungs- und naturgemäss werden die Nähte um so weniger angegriffen, je weiter sie hinter dem Feuerherde liegen, und der Uebelstand wird bei stark schwefelhaltigen Kohlen ganz umgangen, wenn die Feuerplattenhinternaht um ca. die ganze Rostlänge hinter der Feuerbrücke liegt.

Grössere Feuerplatten als bis  $2\frac{1}{2}$  m Länge wird man freilich schwer erhalten können und man muss dann, um bei grösseren Anlagen, trotz der beschränkten Länge von  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  m, die erforderliche Rostfläche zu erzielen, dieselbe durch grössere Breite erstreben. Kommt man bei schon bestehenden Kesseln in die Lage, schwefelhaltige Kohle verwenden zu müssen, und liegt in zu grosser Nähe des Feuerherdes eine Naht, so ist es rathsam, dieselbe durch einen Chamottestein-Gewölbebogen zu schützen, wenn man nicht zu befürchten hat, dass durch die Verkleinerung der Heizfläche ein nachtheiliger Effectverlust entsteht, denn eine Verkleinerung der Feuerplattenheizfläche ist von bemerkenswerthem Einfluss. Am besten ist es wenn es so einzurichten geht, dass der Schutzbogen gerade über der Feuerbrücke liegt, weil dadurch für die Entwicklung der Flamme kein Widerstand entsteht, sondern im Gegentheil hinter dem Roste eine Verengung geschaffen wird, die, rund herum aus schlechtem Wärmeleiter bestehend, für die Verbrennung sehr günstig wirkt. Solche Schutzbogen müssen freilich, wenn sie nicht zu schnell verbrennen sollen, aus gutem Material hergestellt und sorgfältig gearbeitet werden, dann können sie aber auch dieselbe Dauer erreichen wie das übrige Gemäuer des Feuerherdes. — Die Hinterkante des Schutzbogens wird vortheilhafterweise abgeschragt, wie in Fig. 8 Taf. 2 gezeichnet, um die Feuergase möglichst leicht an das Kesselblech heran zu lenken.

Ueber die Momente, welche bei Herstellung der Kesselnah zu beachten sind, um sie möglichst vor Erhitzung zu bewahren, ist im ersten Abschnitte das Erforderliche mitgetheilt worden.

Dass die Bleche durch schwefelhaltige Kohlen auf ihrer ganzen Ausdehnung angegriffen werden, ist nicht anzunehmen, ist jedoch bei Chlorgehalt beobachtet worden; es ist besonders möglich, wenn die betreffenden Bleche durch schlechte Kühlung (infolge andauernd dicken Kesselsteinansatzes) überhitzt werden. Die Aussenfläche solcher Bleche bekommt dann ein zerklüftetes Aussehen, ähnlich wie die Rinde alter Bäume.

Derjenige Theil des Schwefels, welcher, zu schwefliger Säure verbrannt, mit den Feuergasen fortzieht, kann scheinbar keine zerstörende Wirkung auf die Bleche während des Betriebes ausüben. Aber die schweflige Säure wird von dem sich an die Bleche anhängenden Russe aufgesaugt und zurückgehalten, wie von einem saugenden Schwamme

das Wasser. Bleibt dann der Kessel einige Zeit ausser Betrieb stehen, so zieht die schweflige Säure Feuchtigkeit aus der Luft an.

Es ist nun aus der Chemie bekannt, dass solche wässrige schweflige Säure unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft in Schwefelsäure übergeht, welche wir schon als einen gefährlichen Feind der Kesselbleche kennen gelernt haben.

Diese Art der Zerstörung durch Schwefelsäure wird ausserordentlich oft beobachtet und sie dürfte sich bei allen Kesseln, welche mit Steinkohlen gefeuert werden, nachweisen lassen, ein Beweis gleichzeitig dafür, dass in allen diesen Kohlensorten auch Schwefel enthalten ist.

Wir haben zuletzt noch die Asche als Bestandtheil der Kohlen auf ihre Schädlichkeit für die Kesselbleche zu betrachten.

Im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung besprechen wir, wie Feuchtigkeit aus undichten Verschraubungen und Packungen die Bleche äusserlich durch Rost zerstören kann. Man kann nun vielfach die Wahrnehmung machen, dass diese Zerstörung ausserordentlich beschleunigt wird, wenn in der Nähe oder auf solchen Stellen Asche liegt, wie z. B. auf den unter dem Feuerherd aus dem Mauerwerk hervorragenden Siedern der Siederohrkessel. Ein anderer Fall ist der, dass die über das Mauerwerk herausragenden Kesselbleche mit Asche abgedeckt werden. Aus undichten Packungen, Hähnen und Ventilen, durch ein schlechtes Dach etc. dringt oft viel Wasser auf die Kessel, welches durch die Asche sickernd dieselbe auslaugt und in dieser Beschaffenheit ein viel energischeres Rosten bewirkt, als in reinem Zustande.

#### **4. Folgen ungleichmässiger Erwärmung oder Abkühlung der Wandungen.**

Den Erscheinungen, welche uns in diesem Abschnitte zu beschäftigen haben, liegt die Thatsache zu Grunde, dass Eisen, wie die meisten anderen Körper, durch Erwärmung sich ausdehnt, grösser wird, durch Abkühlung sich wieder zusammenzieht.

Ein Eisenstab von 812 mm Länge dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung von  $100^{\circ}$  um 1 mm aus; bei einer Erwärmung von  $10^{\circ}$  auf  $210^{\circ}$  wird er also ca. um 2 mm länger. Diese Temperaturdifferenz dürfte etwa bei einem Dampfkessel, welcher einmal ausser und dann wieder in Betrieb genommen wird, vorkommen. Hat ein solcher Kessel eine Länge von 10 m, so wird er im Betriebe um ca. 25 mm länger sein als im kalten Zustande.

Daraus folgt, dass die Enden des Kessels während der Temperaturwechsel Bewegungen ausführen und alles, was denselben entgegensteht, bei Seite schieben, was die mannigfachsten Unzuträglichkeiten und Zerstörungen verursacht.