

wie der Wundstarrkrampf es in der ersten Zeit des Krieges gewesen ist. Die Bekämpfung des Gasbrandes ist ungleich schwieriger als die des Tetanus, denn bei diesem handelt es sich um eine reine Intoxikation von einheitlicher und wohl bekannter Ätiologie, bei jenem kommen verschiedene Erreger in Betracht. Es handelt sich auch nicht um eine reine Giftwirkung. Vor allem aber befällt diese Infektion Körperteile, die infolge weitgehender Gewebszertrümmerung oder Verbrennung von der Blutzirkulation mehr oder minder abgeschnürt und schon aus diesem Grunde der serumtherapeutischen Behandlung unzugänglich sind. Die Schwierigkeiten der serumtherapeutischen Beeinflussung des Gasbrandes erschienen daher so groß, daß viele Forscher ihre Lösung für unmöglich hielten. Trotzdem ging das Kriegsministerium dem Problem zu Leibe, und es gelang, durch die Mitwirkung zahlreicher Forscher und der Industrie, die Frage so weit zu fördern, daß Prof. Konrich zusammenfassend am Schluß des Krieges sagen konnte: „Wir waren mit dem Gasbrandserum zweifellos auf dem richtigen Weg: ein antitoxisches Serum mit einer baktericiden Quote ist prophylaktisch und therapeutisch wertvoll, nur müßte die Stärke des Serums noch höher getrieben werden. Wenn der Krieg länger gedauert hätte, wäre die Wirkung deutlich gewesen.“

Beide Sera, Tetanus- und Gasbrandserum, werden sowohl prophylaktisch wie therapeutisch gebraucht. Damit befinden wir uns schon mitten im letzten Teil meines Vortrages, der Serumtherapie.

Die weitgehende Förderung der Gasbrandserumfrage dürfte zugleich der bedeutendste Fortschritt der Serumtherapie sein, den der Krieg gebracht hat.

Die bis zum Kriege höchst unklare Ätiologie des Gasbrandes ist jetzt weitgehend geklärt: wir wissen jetzt, daß wir es mit drei Gruppen zu tun haben, 1. dem Welch-Fränkelschen Gasödem bacillus, 2. dem von Klose beschriebenen Bacillus, 3. der von Ficker beschriebenen Gruppe, in welche die bis dahin als maligne Kochsche Ödem bacillen, Ghon-Sachs'sche Bacillen, Rauschbrand bacillen und andere mehr beschriebene Typen gehören. Die zweite und dritte Gruppe sind echte Toxinbildner. Gegen diese Toxine läßt sich ein Antitoxin herstellen. Das Studium der Ficker'schen Bacillen förderte besonders viel Interessantes zutage. Es gelang Ficker nach vergeblichen Versuchen mit anderen Filtriermethoden endlich, mit dem neuen Zsigmondy-Bachmann'schen Membranfilter, das von der Firma de Haën in den Handel gebracht wird, das Gasbrandgift von den Bacillen zu trennen. Das außerordentlich labile Gift wurde von Straub pharmakologisch untersucht. Es hat eine digitalisähnliche Wirkung und wirkt in außerordentlich geringen Mengen und nahezu ohne Inkubationszeit. Sein von v. Wassermann hergestelltes Antitoxin hebt auch im Froschherzenversuch die Giftwirkung auf.

Wie Sie wissen, unterliegen in Deutschland, wie in vielen anderen Ländern, die wichtigen Heilsera der staatlichen Kontrolle durch das Institut für experimentelle Therapie in Frankfurt, jetzt unter Leitung von Geheimrat Kolle, nachdem Ehrlich, der Gründer des Instituts, im Jahre 1915 gestorben ist.

Während des Krieges wurde das von Jochemann im Jahre 1905 angegebene Meningokokkenserum der staatlichen Prüfung unterworfen. Diese Prüfung erstreckt sich auf die Feststellung des bakteriotropen und komplementbindenden Titors. Sie entbehrt somit der starken überzeugenden Kraft der Ehrlich'schen Prüfungsmethode, die die Einführung des Diphtherie- und Tetanusserums in die Praxis so sehr erleichtert hat.

Für das Ruhrserum dagegen, das während des Krieges in großen Mengen im Heer und in der Zivilpraxis gebraucht wurde, schufen die Bedürfnisse des Krieges in dem von Sachs und Georgi unter Kolles Leitung angegebenen Verfahren eine sehr elegante und überzeugende Prüfungsmethode. Die Methode ermittelt den Antitoxingehalt des Ruhrserums, durch ein Giftserumgemisch, welches Mäusen intravenös eingespritzt wird. Es wird verlangt, daß mindestens 1/2000 cem Serum das 4—6fache Multiplum der tödlichen Giftdosis neutralisiert.

Die Prüfung wurde am 1. Juli 1918 vom Kriegsministerium für alle im Heere gebrauchten Ruhrsera obligatorisch gemacht. Es gelang der Industrie, sich den kurzfristig anberaumten Bedingungen anzupassen und bald nach dem gestellten Termin sogar schon hochwertige Ruhrsera in den Verkehr zu bringen.

Gegen die Grippe besitzen wir noch kein spezifisches Serum, jedoch ist Ihnen allen bekannt, daß von verschiedenen Ärzten über günstige Beeinflussung dieser Krankheit durch Diphtherieheilserum und normales Pferdeserum berichtet wurde. Der Antitoxingehalt des Diphtherieheilserums ist natürlich dabei ohne

Einfluß. Wahrscheinlich ist es eben das Pferdeserum, das wirkt. Wenn die Beobachtungen richtig sind, und bei der Vielheit der Berichte ist daran kaum zu zweifeln, so glaube ich, daß die Wirkung auf einer Anregung der parenteralen Verdauung beruht, in der gleichen Weise, wie sie die jetzt viel genannte Peptontherapie mit ihren subcutanen Milch- und Albumoseinspritzungen erstrebt: Bei der Grippe spielt bekanntlich die Lungenentzündung eine häufig katastrophale Rolle. Die großen Exsudatmengen, mit denen die Lunge bei der lobulären Lungenentzündung angeschoppelt ist, können nur zum allerkleinsten Teile durch Aushusten beseitigt werden. Der überwiegende Teil muß resorbiert werden. Ist der Körper dazu nicht instande, so geht er zugrunde. Es erscheint sehr plausibel, daß Serumeinspritzungen (am besten würden natürlich art-eigene, also Menschenserumeinspritzungen wirken) die parenterale Verdauung anregen und dadurch die Resorption der gewaltigen Exsudatmengen entscheidend unterstützen.

Damit glaube ich, Ihnen ein ungefähres Bild von dem jetzigen Stand der angewandten Immunitätsforschung gegeben zu haben. Sie sehen, die eigentliche Serumtherapie hat im Verhältnis zu den Erwartungen, die bei ihrer Begründung durch Behring auf sie gesetzt werden durften, nur bescheidene Fortschritte aufzuweisen. Die Entdeckung des Diphtherie- und Tetanusserums, womit Behring die Heilserumära eröffnete, war so glänzend und so aufsehenerregend, daß sie durch keine der späteren Entdeckungen auf diesem Gebiete übertroffen werden konnte, weder hinsichtlich der exakten theoretisch-experimentellen Begründung, noch ihrer praktischen Bedeutung. Die heißen Bemühungen, auch gegen die anderen großen Feinde der Menschheit unter den Infektionskrankheiten, Typhus, Cholera, Masern, Scharlach, Tuberkulose spezifische Heilsera herzustellen, sind bisher vergeblich gewesen. Trotzdem ist keine Ursache zur Resignation vorhanden. Im Gegenteil: wir haben gesehen, welch wertvolle Früchte die anderen Zweige der Immunitätsforschung, die Vaccination und die serologische Diagnose in allerletzter Zeit getragen haben, und wie erfolgreich die Hilfsmittel der modernen Forschung in der Gasbrandfrage gewesen sind, in welcher es gelang, ein neu auftauchendes, brennendes Problem verhältnismäßig rasch, wie v. Wassermann sich ausdrückt, „sozusagen auf Bestellung“ zu lösen, und jetzt treibt auf dem von Koch, Behring und Ehrlich erschlossenen Neuland ein neuer, zu den schönsten Hoffnungen berechtigender Stamm mächtig empor: die Chemotherapie. Sie steht im engsten Zusammenhange mit der Immunitätsforschung, und es erscheint mir unmöglich, auf diesem Gebiete etwas zu leisten, ohne durch die exakte Schule der experimentellen Therapie, wie sie Ehrlich begründete, gegangen zu sein.

Meine Herren, es wäre undankbar, würde ich meine Ausführungen schließen, ohne der Männer zu gedenken, die als die letzten aus der bakteriologischen Heroenzeit während des Krieges von uns gegangen sind: Ehrlich, Behring, Löffler, Gaffky.

[A. 146.]

## Das Hochleistungs-Wasserrohrbündel System Körner D.R.P. 304 160 und Auslandspatente.

Von HZ. GANTE, Ziv.-Ing.

1. (Eingeg. 7./9. 1919.)

Die autarkische Beschaffung von Kohlen für die deutsche Wirtschaft, wie in Friedens- und noch Kriegszeiten, ist angesichts der kriegsverlorenen und abgabepflichtigen Mengen unmöglich.

Ein Ausgleich ist nur möglich, wenn brauchbare Neuerungen von Kohlensparanlagen angewendet werden, und das Verpulvern der schwarzen Diamanten dadurch und mittels systematischer Schulung des Heizpersonals verhindert wird.

Eine der hervorragendsten Neuerungen auf diesem Gebiete, besonders insofern als sie sich gegebenen Anlagen anpaßt, ist das nachstehend behandelte Hochleistungs-Wasserrohrbündel D. R. P. 304 160 System Körner, der Maschinenfabrik Friedrich Körner, Düsseldorf.

Das im Schnitt eines Zweiflammrohrkessels Fig. 1 (S. 372), dargestellte Wasserrohrbündel veranschaulicht seinen Einbau. Die einzelnen Rohre SM-Mannesmannrohr von 60 mm l. W.) münden in einer Wasserkammer, die im Abstände von der Feuerbrücke frei im Flammrohr liegt; mit dem Kessel sind sie verbunden mittels Krümmer, die auf seiner hinteren Stirnwand oberhalb über dem niedrigsten

Wasserstand und unterhalb oder seitlich des Flammrohres autogen eingeschweißt und gebördelt sind, und an diese sind die Rohrkammern angeschlossen.

Die Krümmer sind aus Schmiedeeisen hergestellt, und sämtliche Dichtungsflächen sind mit Kupfer versehen. Die im Feuer liegenden empfindlichen Teile sind doppelt geschützt mittels Schutzhauben und Mauerwerk. Mit der Wasserkammer sind die Rohre starr verbunden, eingewalzt und gebördelt, so daß die Eigendehnung des

Bei den verschiedenen Betriebsversuchen wurden recht bemerkenswerte Resultate erzielt. So wurde bei gleicher Rostbelastung eines mit Rohrbündeln versehenen Kessels gegenüber einem gewöhnlichen Flammrohrkessel in 10 stündigem Versuch eine Steigerung der Dampferzeugung um 30% und die der Verdampfungsziffer um 36,4% erzielt.

Der Essener Dampfkesselüberwachungsverein in Essen berichtet über mit nur 40 qm Heizflächen vergrößernden Rohrbündel in Kesseln

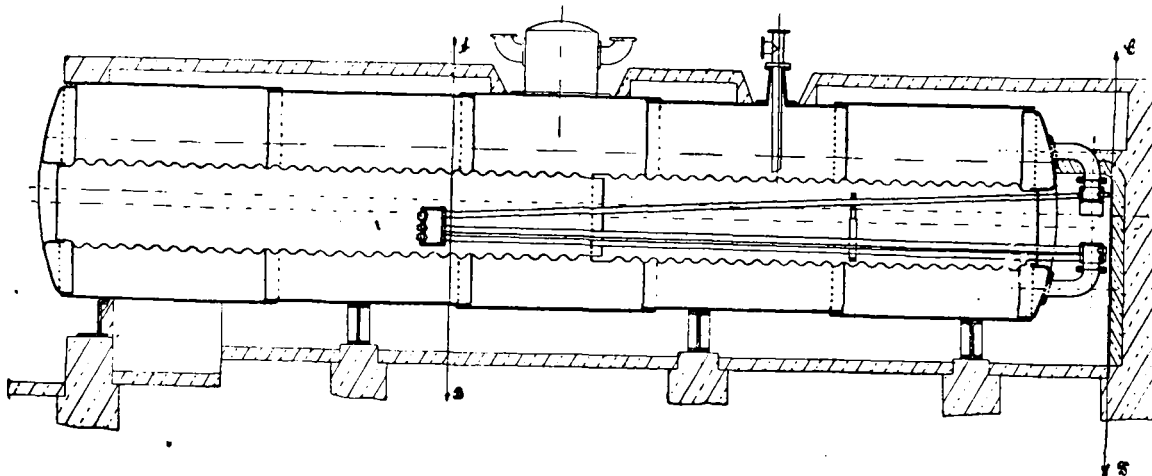


Fig. 1.

Rohrbündels hier Undichtigkeit nicht hervorbringen kann, zumal sie im Abstände von der Feuerbrücke angeordnet, den Dehnungen der Rohre folgen können.

Die Länge des Rohrbündels kann den jeweils zur Verfeuerung gelangenden Brennstoffen angepaßt werden; bei guten können sie kürzer sein als bei minderwertigeren. Bei Zweiflammrohrkessel werden  $10 + 10 = 20$  Rohre gebündelt je ein Flammrohr, während bei Ein- und Dreiflammrohrkesseln  $20 + 20 = 40$  Rohre Verwendung finden.

Das im oberen Teil des Kessels befindliche Wasser tritt in die Rohrkammern des unteren Krümmers und gelangt durch die unteren Rohre, den Heizgasen entgegen zur Wasserkammer; während es auf diesem Wege bereits erhitzt, verdampft es nunmehr nach Verlassen der Wasserkammer in den oberen Rohren und gelangt durch diese als Nutzdampf in den Verdampfraum des Kessels. Hierdurch wird eine kontinuierliche Wasserbewegung im Kessel erreicht.

Der Einbau des Hochleistungs-Wasserrohrbündels ist sehr einfach; nachdem die Stützen eingeschweißt und gebördelt sind, wird es als fertiges Ganzes in das Flammrohr geschoben, und seine Rohrkammern werden mit den Stützen verbunden.

Der Ausbau wird ebenso vollzogen, so daß der Kessel wieder befahrbar wird; zwecks Reinigung der Siederohre sind sie entsprechend angeordnet, wie auch abnehmbar die absolut dichten betriebssicheren Verschlüsse von Wasser- und Rohrkammern.

Zwecks Entfernung von Flugasche, ohne Herausnahme des Rohrbündels, liefert die Maschinenfabrik Friedrich Körner, Düsseldorf, eine sinnreich konstruierte Bläsvorrichtung, die, umwickelt mit in Wasserglas getauchter Asbestschnur, ständig im Flammrohr liegt. Bei Ausblasen mittels Dampf wird ein Druckschlauch von großer l. W. angeschlossen. Die an Wasserkammer und Rohren angesammelte Flugasche ist restlos zu blasen.

Hier sei bemerkt, daß das Rohrbündel, wenn das Flammrohr halb voll Asche liegt, noch etwa 38% Mehrverdampfung erreicht, weil die oberen Rohre, in denen das Wasser verdampft, frei von Flugasche sind.

Fig. 2 und 3 zeigen die eingebauten Wasserrohrbündel im Zweiflammrohrkessel, vorn und hinten, im Schnitt.

Die in vorstehenden Figuren dargestellten Rohrbündel vergrößern die Heizfläche um 59 qm; die Steigerung der Dampferzeugung um 40%, die der Verdampfungsziffer bis zu 35%.

der Rheinabenschächten, daß sich die Ergebnisse an Verdampfung und Leistung, je qm Heizfläche, als geeignetes Mittel zur Dampferzeugung, entsprechend der Heizflächenvergrößerung, erwiesen.

Der Ruhrorter Dampfkesselüberwachungsverein in Duisburg sagt über Verdampfversuche in Kesseln der Hütte Phoenix in Ruhrort, daß der Kessel mit Wasserrohrbündel bei einer Vergrößerung

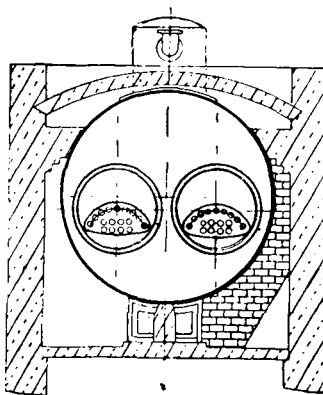


Fig. 2.

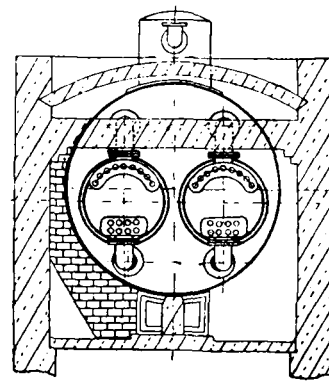


Fig. 3.

der Heizfläche um etwa 44% eine Mehrverdampfung von etwa 32,3% bringt, obwohl dem Vergleichskessel ohne Rohrbündel etwa 87,3% mehr Heizgase zugeführt wurden.

Eines der jüngsten Versuchsergebnisse des Dampfkesselüberwachungsvereins Dortmund ergab eine Mehrverdampfung von 67,8% und eine Steigerung des Wirkungsgrades um 24,7%, wozu der Verein sagt, daß der Einbau der Hochleistungs-Wasserrohrbündel tatsächlich den Wirkungsgrad des Kessels erhöht, und nicht nur die Garantie erfüllt, sondern wesentlich überschritten wird.

Ein Werk, das nicht genannt sein will, sagt in seinem Materialfreigabe- und Reklamationsgesuche, daß die Leistung um nur 30% mit Rohrbündeln an 10 Kesseln allein im Monat etwa 1500 t Kohle spart.

Die Amortisation der Anschaffungskosten ist also fraglos.

[A. 143.]