Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 11 (1866)

Heft: 4

Rubrik: Mechanisch-technische Mittheilungen

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: 11.08.2025

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

Andeutungen, wie obiges Instrument in ein selbstregistrirendes umgeändert werden kann. (Fig. 16—18.) — Es bezeichnet hier *a* die Wasserröhre, *b* die Quecksilberröhre, *d* das Gefäss, *e e* Hahnen zum Füllen der Röhre, *f* eine Rolle, *A* den Schwimmer (in Fig. 18 gross dargestellt), *B* Gegengewicht mit Stift zum Eindrücken in den Papierstreifen, *C* Walzenpaar zur Führung des Papiers, *D* Führungslineal, *E* Hebel zur Uebertragung der Uhrbewegung auf das Lineal, *F* die Uhr, *s* Scala zum direkten Ablesen, *t* Thermometer.

Um dieses Instrument zu einem selbstregistrirenden umzugestalten, hat man einfach die Quecksilbersäule durch Schwimmer *A* mit Schnurvorgelege und auf ganz gleiche Weise wie bei dem selbstregistrirenden Barometer, dessen Construction hier als bekannt vorausgesetzt wird, zu verfahren, indem man durch das Gegengewicht des Schwimmers das Steigen und Fallen an einem mittelst Uhrwerk in Bewegung gesetzten Papierstreifen markiren lässt.

Es wird dem sorgfältigen Beobachter nicht entgehen, dass die beschriebene Einrichtung einige im Systeme liegende Fehlerquellen in sich schliesst: beruhend auf der Niveaudifferenz des Wasser- und Quecksilberspiegels und auf dem dadurch erzeugten Ueberdruck der Atmosphäre, ferner auf der ungleichen Reibung in den beiden Röhrenschenkeln; auf der Veränderung des specifischen Gewichtes bei Temperaturwechseln etc., er wird sich aber auch leicht überzeugen, dass die hier besprochenen Fehler sich zum grössten Theil aufheben und dass der zur Wirkung gelangende Rest dieser Fehlerquellen unter allen Umständen so klein ausfallen muss, dass derselbe für den vorliegenden Fall füglich übergangen werden kann, ohne dass die Genauigkeit darunter merklich litte.

Mechanisch-technische Mittheilungen.

Einige Rathschläge, Bemerkungen und Erfahrungen über Dampfkesselanlagen.

Von Professor **Rühlmann.**

Taf. 9. Fig. 1—20.

Mehrfache aus unserem Lande an mich gerichtete Anfragen über Dimensions- und Konstruktionsverhältnisse für Dampfkesselanlagen verschiedener Gewerbebetriebe, veranlassen mich zum Schreiben gegenwärtigen Aufsatzes, dessen Bemerkungen und Rathschläge einigen Nutzen für die Betheiligten und zwar um so mehr gewähren dürften, als auch für das Königreich Hannover eine allgemeine Verordnung über Einrichtung und Betrieb von Dampfkesseln nunmehr bestimmt in Aussicht steht.

I. Dampfkessel unter Wohnräumen etc.

Eine der wichtigsten und am meisten mir von Behörden und Privaten vorgelegten Fragen war bisher die nach der Zulässigkeit von Dampfkesselanlagen unter Räumen, worin Menschen dauernd Aufenthalt nehmen.

Bei der Beantwortung dieser Frage habe ich zuerst immer darauf aufmerksam gemacht, dass die Grösse der Wirkung einer Dampfkesselexplosion vornehmlich von den beiden Faktoren Dampfspannung und körperlicher Inhalt des Kessels abhängt, dass es daher vielleicht gerathen wäre, der neuesten französischen Gesetzgebung hierüber zu folgen, welche Dampfkessel unter Wohn- und Arbeitsräumen nur dann gestattet, wenn das Produkt aus dem in Kubikmetern ausgedrückten körperlichen Inhalte des Kessels und des im Innern des Kessels stattfindenden höchsten Dampfdruckes, nach Atmosphären geschätzt, die Zahl Drei nicht überschreitet.

Da jedoch, für gewöhnliche Fälle, die betreffende preussische Vorschrift einfacher ist, nach welcher Dampfkessel nur dann unter Räumen, worin sich Menschen dauernd aufhalten, Platz finden dürfen, wenn ihre Dampfspannung nicht höher als eine Atmosphäre Ueberdruck ist und die Heizfläche nicht 50 Quadratfuss überschreitet, so haben wir zeither hier, im Bezirk der Residenzstadt-Behörden, letztere Norm zum (gewöhnlichen) Massstab genommen, jedoch die gedachten 50 Quadratfuss als hannoversche, d. h. die höchstens gestattete Heizfläche zu 4¼ Quadratmeter*) gerechnet.

Da mancherlei Umstände es wünschenswerth machen, für solche (kleine) Kessel (für Dampfmaschinen von etwa 3 Maschinenpferden ausreichend), bestimmte Formen zu empfehlen, so mag mir gestattet sein, hierauf etwas näher einzugehen.

Nach meinen Erfahrungen sind es namentlich drei Kesselgattungen, welche ich für den gedachten Fall empfehlen möchte. Erstens sogenannte Henschel-Kessel, zweitens Kessel mit unten liegenden Vorwärmern und sogenanntem Zwischenfeuer, und drittens endlich aufrecht stehende, transportable Kessel mit ein Paar weiten, leicht zu reinigenden Röhren, wenn man Raum hat und zugleich von der Absicht ausgeht, jedes Mauerwerk zu ersparen.

Hinsichtlich der beiden ersten Kesselgattungen verweise ich auf die hier beigefügte Tafel Abbildungen, namentlich auf Fig. 1 bis Fig. 6, während der weiter unten im Texte eingedruckte Holzschnitt die dritte Gattung repräsentirt.

Was zunächst den Henschel'schen Kessel Fig. 1, 2 und 3 anlangt, so muss ich bemerken, dass derselbe (in

*) genauer 4,256 Quadratmeter.

einer Grösse, welche das 32fache der Zeichnung beträgt) in dieser Anordnung, nämlich aus einer einzigen Röhre bestehend, mit einem Dome an der höchsten Stelle, sich mehrfach bei den hannoverschen Staats-Eisenbahnen in Anwendung befindet. In der That ist es doch auch allgemein bekannt, dass diese Kessel zu den vollkommensten ihrer Art gehören, namentlich in Bezug auf Festigkeit, Dampfproduktion, sowie ferner in Hinsicht darauf, dass die Speisung am untersten Ende bei *a*, d. h. an der Stelle erfolgt, woselbst der Kessel beim Betriebe am wenigsten heiss ist, die Feuerstelle *b* sich aber am ganz entgegengesetzten Ende befindet, derselbe also zur Gattung der Gegenstromkessel gehört. Ferner ist es Thatsache, dass hier weniger Heizfläche pro Pferdekraft (nach Henschel 8 bis 10 Quadratfuss) erforderlich ist, als bei andern Kesselgattungen (mit Ausnahme der Röhrenkessel), so wie dass dessen Reinigung, wenn namentlich man der Röhre *cc* nicht weniger als 12 Zoll Durchmesser gibt, bequem und schnell zu beschaffen ist und schliesslich überdiess noch, dass der Kessel wohlfeiler zu stehen kommt (das Anlagekapital zuweilen um 30 Prozent geringer ist als bei andern Kesselsorten), da er nur geringe Wandstärken erfordert und seine ganze Herstellung keine Schwierigkeiten bietet. Dagegen ist nicht abzuleugnen, dass unter Umständen sein Wasserinhalt rascher weggeht, als man nachzuspeisen vermag und erforderlich ist um einen bestimmt vorgeschriebenen Wasserstand zu halten. Letzterer Uebelstand tritt noch mehr hervor, wenn man die Grösse der Wasseroberfläche *d e* (ein Stück Ellipsenfläche) berechnet und damit die rectanguläre Fläche *w w* des zylindrischen Kessels Fig. 4, 5 und 6 von gleicher Heizflächengrösse vergleicht, wobei man sofort findet, dass letztere (unter sonst gleichen Umständen) immer viel grösser als die elliptische Wasserfläche des Henschel'schen Kessels ist und daher auch bei letzterem die Gefahr des Bloslegens von Wandstellen über dem Zugscheitel bei *f* grösser als bei anderen Kesseln sein wird.

Einigermassen beseitigen lässt sich letztgenannter Uebelstand dadurch, dass man den Dampfraum *g* durch Anbringen eines grossen Domes von der Gestalt *h* (oder der mit punktirten Linien angedeuteten *i*) erweitert.

Indess rathe ich doch unter allen Umständen nur dann zu einem Henschel'schen Kessel, wenn der Dampfverbrauch ein konstanter ist.

Unter letzterer Voraussetzung würden die grössten zulässigen Dimensionen eines derartigen Kessels, wenn er 50 Quadratfuss Heizfläche nicht übersteigen soll, etwa 13 Fuss Totallänge bei 18 Zoll äusserem Durchmesser sein.

Hierbei ist der Theil *pf* zu $7\frac{1}{2}$ Fuss Länge, der *fk* zu 6 Fuss gerechnet *). Gestatten es die Umstände, so kann man den Durchmesser auch kleiner und die Länge im Verhältnisse grösser machen, muss dabei jedoch immer bedenken, dass dann 12 Zoll Durchmesser wohl die äusserste Grenze sein würde um den Kessel noch bequem reinigen zu können.

Eine sehr empfehlenswerthe Kesselgattung für den fraglichen Fall ist die zweite oben angeführte, wovon Fig. 4 bis 7 einer Anlage entspricht, welche der Verfasser kürzlich zu begutachten hatte.

Die Verbrennungsprodukte ziehen durch α, β, γ und δ nach dem Schornsteine und das Speisewasser tritt in den Vorwärmer *b* an der Stelle, wo die Verbrennungsgase den Kessel verlassen, so dass auch hier ein für die Benutzung des Brennstoffes vortheilhafter Gegenstrom-Apparat gebildet ist.

Die Festigkeit dieses Kessels ist ebenfalls gross, da er überall kreisförmige Querschnitte besitzt und nirgends einem Dampfdruck von aussen zu widerstehen hat *). Auch ist seine Reinigung leicht zu beschaffen, da er an den nach aussen mündenden Enden *d* und *f* mit sogenannten Mannlöchern (unter Anwendung des bekannten bequemen Bügelverschlusses, wie bei *m p* und *q r* Fig. 1) versehen ist.

Mit Rücksicht auf die in Fig. 4 und 6 eingeschriebenen Masse berechnet sich die Heizfläche $= F$ folgendermassen:

Hauptkessel	Heizlänge	7′ 6″	$= L$
	Durchmesser	2′ 6″	$= D$
Vorwärmer	Heizlänge	4′ 3″	$= l$
	Durchmesser	1′ 9″	$= d$

Dicke der Auflage- und Trennungswand *m* (Fig. 6) des Vorwärmrohrs $= 6'' = e$.

Dies gibt, da der Hauptkessel nur zur Hälfte vom Feuer umspielt wird:

$$F = \tfrac{1}{2} \cdot 3{,}14 \cdot 2\tfrac{1}{2} \cdot 7\tfrac{1}{2} + (1\tfrac{3}{4} \cdot 3{,}14 - 1)\ 4\tfrac{1}{4}\ ^{**}),$$

d. i. $F = 48{,}55$ Quadratfuss.

Von der dritten Kesselsorte halte ich diejenige (von Lachapelle & Glover) für vorliegenden Fall am rathsamsten, welche leicht zu reinigen und nicht zu theuer ist. Die Dimensionsverhältnisse eines derartigen Kessels, aus der Fabrik von Krigar & Ihssen hierselbst, sind aus den Fig. 19 und 20 zu entnehmen, wovon die erstere den Vertikal-, letztere den Horizontal-Durchschnitt darstellt.

Einzelne Heizflächen:

Oberer Boden *c d*:	4,60	Quadratfuss
Innerer Mantel *a c d b*:	24,40	,,
Zwei Wasserrohre *e f* und *g h*:	16,92	,,
Rauchrohr *k k*:	1,36	,,
also Totalheizfläche:	47,28	Quadratfuss.

*) Eine betreffende Formel für die zu berechnende Heizfläche F würde sein, wenn D den äussern Durchmesser, L_1 die Länge *pf* und L_2 die *fk* bezeichnet und letztere Fläche nur zur Hälfte in Rechnung gebracht wird:

$F = \pi D [L_1 + \tfrac{1}{2} L_2]$, d. i. für die bemerkten Masse:
$F = 3{,}14 \cdot 1{,}5\ [7{,}5 + 3] = 49{,}455$ Quadratfuss.

*) Ich benutze die Gelegenheit hier zu bemerken, dass ich Kessel mit einem Rauchrohre im Hauptkessel, während unter letzterem direkt der Rost liegt (Unterfeuerung), wie sie unter anderm in meiner Allgem. Maschinenlehre Bd. 1, S. 476 aufgeführt sind, aus den beiden Gründen verwerfe, weil das Rauchrohr Druck von aussen empfängt und zwischen solchem und dem Hauptkesselboden so wenig Raum bleibt, dass der Kessel hier schwer zu reinigen ist.

**) Die betreffende Formel ist hier

$$F = \tfrac{1}{2}\pi DL + (d\pi - 2e)\ l.$$

Bemerkt zu werden verdient vielleicht, dass letzterer Kessel eine Maschine von 4 Pferdekräften mit Dampf und zwar zur Zufriedenheit der Besitzer besorgt.

Es dürfte hier die Stelle sein, eines hin und wieder (mindestens bei manchen Betheiligten) noch vorkommenden Irrthumes zu gedenken, der in dem Unterschiede von direkter und indirekter Kesselheizfläche liegt.

Erfahrung wie Theorie lehren naturgemäss, dass die der Rost- und Verbrennstelle am nächsten und nahe liegenden Kesselstellen pro Einheit der Heizfläche ein grösseres Quantum Dampf, unter sonst gleichen Umständen, entwickeln, als die entfernter gelegenen Stellen. So ermittelte z. B. Péclet, dass die direkt der Einwirkung des Feuers ausgesetzte Fläche eines Kessels mit schwach konkavem Boden per Stunde und pro Quadratmeter 70 bis 75 Kilogramm Dampf lieferte. Ferner Pambour, dass bei Lokomotivkesseln ein Quadratmeter eben so exponirter Heizfläche pro Stunde 120 Kilogramm Wasser verdampfte. Christian und nach letzterem Clément Desormes bestimmten gedachten Werth zu 100 Kilogramm etc. Da sich jedoch zeigen lässt, dass manche entfernte Kesselstellen nur 7, ja nur 3 Kilogramm Wasser pro Stunde und pro Quadratmeter verdampfen *), so erhellt hieraus die jetzt fast überall gebräuchliche Annahme eines Mittelwerths für gute Kessel mit nicht zu langen Feuerzügen von 20 bis 22 Kilogramm Dampf pro Quadratmeter und pro Stunde **).

Rechnet man dann den Dampfverbrauch einer Maschine pro Stunde und pro Pferdekraft zu 20 bis 35 Kilogramm, so erhellt die Herkunft der gewöhnlichen Annahme von 1 (11,72 Quadratfuss hannov.) bis 1,75 Quadratmeter (20,5 Quadratfuss hannov.) Heizfläche pro Stunde pro Pferdekraft.

Bei dieser Annahme fällt sonach jeder weitere Unterschied von direkter und indirekter Heizfläche weg und man hat es bei der Berechnung lediglich mit der Totalheizfläche zu thun, worunter man die Summe aller Flächentheile des Kessels versteht, welche überhaupt vom Feuer und den abziehenden Verbrennungsprodukten bestrichen werden.

II. Feuerbrücke bei Dampfkesseln.

Manche Praktiker sind der Ansicht, man müsse die höchste Stelle der Feuerbrücke, d. h. der unmittelbar hinter dem Roste aufgemauerten vertikalen Wand, vom Kesselboden nur etwa 4 bis 6 Zoll oder 100 bis 150 Millimeter nehmen. Selbst in theoretischen Werken, wovon dem Verfasser eines (sonst rühmlich bekanntes) im Jahre 1859 gedrucktes vorliegt, wird diese geringe Entfernung empfohlen und zwar wie gewöhnlich mit dem Zusatze: »dass die hierdurch entstehende Verengung eine Mischung und Pressung der verschiedenen Bestandtheile der Heizgase und dadurch eine vollständige Verbrennung herbeiführe.« Letzterer Satz ist nur eine Irrung und die geringe Entfernung durchaus ein Fehler.

In Bede's bereits oben citirtem Buche wird letztere Behauptung vortrefflich gerechtfertigt. Unter andern wird daselbst S. 97 Folgendes bemerkt: »Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass in manchen Heerden die Flamme bei der Feuerbrücke eine Geschwindigkeit von 30 bis 40 Meter pro Sekunde, d. h. die Geschwindigkeit eines Orkans hat. Wie zerstörend aber ein solcher Flammenstrom, der in einem engen Kanale eingeklemmt ist, wirken muss, ist leicht begreiflich. Sodann fügt Bede noch hinzu (und dies scheint mir die Hauptsache zu sein) »auch sieht man leicht ein, wie wenig nützliche Wirkung von der Wärme dieses Stromes erlangt wird.« Hinsichtlich bestimmter Dimensionen äussert sich Bede folgendermassen: »Wenn man die gebräuchliche Entfernung von 35 bis 40 Centimeter des Kesselbodens von dem Roste beibehält, kann man die Höhe des Feuerkanals (d. h. den Abstand des Scheitels der Feuerbrücke vom Kesselboden) 25 bis 30 Centimeter nehmen, so dass sich die Feuerbrücke nur 10 Centimeter über der Rostfläche erhebt. Diese Höhe ist hinlänglich, da die Kohlenschicht im Heerde nicht höher sein soll, u. s. w.«

Völlige Bestätigung finden diese Ansichten und Angaben durch die schönen vom Direktor Noeggerath im Jahre 1864 angestellten Versuche, die sich in Bornemann's Civil-Ingenieur Bd. 10 (Jahrg. 1864) Seite 438 unter der Aufschrift ausführlich mitgetheilt finden: »Ueber die Anordnung der Feuerbrücke über dem Heerde der Feuerungen.« Die Resultate dieser Versuche lassen sich in folgenden beiden Sätzen zusammenfassen:

1) Bei jeder Feuerung mit Kokes und wenig flammenden Brennmaterialien ist die Anordnung einer Feuerbrücke entschieden zu verwerfen, da sie beträchtliche Verluste des Heizeffektes herbeiführt.
2) Bei der Feuerung mit Steinkohlen und stark flammenden Brennmaterialien führt zwar die Anordnung der Feuerbrücke so beträchtliche Verluste des Heizeffekts wie im vorigen Falle nicht herbei, vielmehr erfolgt bei dem hier vorausgesetzten Brennmateriale leicht ein Durchbrennen der Heizfläche. Aus Allem folgt demnach, dass man die Feuerbrücke stets vermeiden und den Feuerheerd nur so weit nach hinten abschliessen soll, als nothwendig ist, um zu verhindern, dass die Brennmaterialien bei der Beschickung vom Rost in den Feuerzug gestossen werden.

Dass diese Regeln noch lange nicht überall beachtet werden, erhellt unter anderm auch aus der Kesselanordnung Fig. 4, bei welcher der Kanal über der Feuerbrücke *ik* offenbar zu eng ist. Dieser Kessel wurde vor wenig Wochen von einer (kleinen) sächsischen Maschinenfabrik hierher geliefert!

III. Sicherheitsventile der Dampfkessel.

Nach einem Reskripte Königlichen Ministeriums des Innern an Königliche Landdrostei hierselbst vom 26. Februar 1856, muss (nach Abzug der Stege, Führungen etc.)

*) Morin et Tresca. Machines à vapeur. Tome premier „Production de la vapeur". Paris 1863, Pag. 514.

**) Bede: Ueber Brennmaterial-Ersparniss. Aus dem Französischen übersetzt von Zwickwolff. Brüssel und Leipzig 1860, S. 166.

die freie Ausflussöffnung eines Ventils einer Kreisfläche gleich sein, deren Durchmesser (= d) der früheren bekannten französischen Formel *) für gleichen Zweck entspricht, wobei vorausgesetzt ist, dass der Hub des Ventils mindestens $^1/_4$ seines Durchmessers beträgt.

Auf einem ganz gleichen Gesetze beruhen die im Königreiche Preussen bestehenden Vorschriften über die Grösse der Sicherheitsventile.

Nachdem jedoch, besonders durch Versuche des Herrn Hofraths v. Burg in Wien **), die Thatsache ganz zweifellos ist, dass die gewöhnlichen Ventile (Fig. 8 bis 11) sich niemals mehr als um ein paar Millimeter erheben, andere Ventilanordnungen aber, welche diesem Uebelstand abhelfen sollen, in der Praxis sich nicht hinlänglich bewährt haben ***), endlich auch die Theorie über den Ausfluss der Wasserdämpfe aus geöffneten Sicherheitsventilen noch auf sehr schwachen Füssen steht, so hat man neuerdings angefangen, die Sicherheitsventile nur als Anzeiger eintretender gefährlicher Dampfspannungen zu bezeichnen und das Quantum des etwa ausströmenden Dampfes ganz unberücksichtigt zu lassen.

Deshalb findet sich auch in dem neuen k. k. österreichischen Regulative über Sicherheitsmassregeln bei Dampfkesseln aller Art die Bestimmung: »Jedes Sicherheitsventil muss einen Durchmesser von mindestens $1^1/_4$ Zoll haben (wie gross auch der Kessel sein mag), leicht zugänglich und ohne Umstand zu lüften sein«. So wie ferner: »Jeder Dampfkessel von mehr als 25 Quadratfuss Heizfläche ist mit mindestens zwei Sicherheitsventilen zu versehen.«

Im Berichte eines Comité des österreichischen Ingenieur-Vereins an das k. k. Handelsministerium wird hinsichtlich der Ventilgrösse den Dampfkesselverfertigern der Rath ertheilt: »Den Durchmesser eines jeden Ventils so zu bestimmen, dass die Ventilfläche $^1/_{1000}$ bis $^1/_{15000}$ der gesammten Heizfläche beträgt.«

Das neue französische Dampfkesselgesetz schreibt im Artikel 5 zwar ebenfalls zwei Ventile für jeden Kessel vor, lässt aber deren Grösse unbestimmt und verlangt dafür, dass »jedes der Ventile so eingerichtet sei, dass es für sich allein, welche Grösse auch das Feuer haben mag, den Dampf verhindert die zulässige Druckgrösse zu überschreiten.«

Ich kann diese Vorschläge und Vorschriften nicht als solche bezeichnen, welche mich zufriedenstellen, da mir namentlich bei verhältnissmässig grossen Dampfkesseln Sicherheitsventile von $1^1/_4$ Zoll Durchmesser, mit vielleicht höchstens einer Linie Hub, gerade zu gefährlich erscheinen und das französische Gesetz dem Kesselkonstrukteur wie Kesselbesitzer und Heizer gewiss sehr grosse Verlegenheiten bereiten kann.

Um demnach einen geeigneten Ausweg zu finden, kehre ich zu den französischen, beziehungsweise preussischen Vorschriften zurück. In diesen Gesetzen halte ich es (und mit mir andere hannoversche Maschinen-Ingenieure) für nicht richtig, dass Kessel für höhere Dampfdrücke kleinere Sicherheitsventile erhalten, als solche für niedere Dampfdrücke, indem dabei übersehen ist, dass Kessel mit höhern Dampfspannungen an sich gefahrvoller sind und diese grössere Gefahr, praktisch genommen, die grössere Ausströmungsgeschwindigkeit hoch gespannter Dämpfe wieder ausgleichen möchte.

Deshalb enthielt auch das alte preussische Gesetz für alle Kessel, gleichgültig von welcher Grösse und Dampfspannung, die einfache Vorschrift, dass die freie Ausflussöffnung der Sicherheitsventile $^1/_{3000}$ der Heizfläche betragen müsse.

Die Ursache, weshalb diese Norm in Preussen aufgegeben wurde, liegt gewiss ganz einfach darin, dass hiernach auf sehr grossen Kesseln, die jetzt bis zu 1200 ja bis 1500 Quadratfuss Heizfläche vorkommen, zu weite oder zu viel Ventile angebracht werden müssten.

Wenn ich nun auch, wie schon gesagt, nicht der Ansicht bin, dass hinsichtlich geringeren oder höheren Dampfdruckes im Kessel ein Unterschied bei Festsetzung der Sicherheitsventilgrösse gemacht werden müsste, so halte ich es doch für praktisch gerechtfertigt, wenn man, in Bezug der Kesselgrösse eine Unterscheidung macht.

Hinsichtlich mehr oder weniger heftiger oder öfterer eintretender Thätigkeiten des Sicherheitsventiles ist nämlich ein grösserer Kessel gegen einen kleineren immer im Vortheile, indem bei jenem grösseren Rezipienten plötzliche Schwankungen im Dampfdrucke durch unregelmässigen Dampfverbrauch, Ueberhitzungen etc. nicht so rasch eintreten können, wie bei kleineren Kesseln. Hiernach würde es angemessen sein, grösseren Kesseln verhältnissmässig etwas kleinere (nur nicht so viel als nach den älteren französischen und noch geltenden preussischen Gesetzen) Sicherheitsventile zu geben als kleineren Kesseln und könnte man daher den freien Querschnitt der Ventil-Ausflussöffnungen nach folgender Scala bemessen:

$^1/_{3000}$ der Heizfläche bei Kesseln nicht über 100 □Fuss oder 8,5 □Meter Heizfläche

$^1/_{5000}$ der Heizfläche bei Kesseln nicht über 300 □Fuss oder 25,5 □Meter Heizfläche

$^1/_{7000}$ der Heizfläche bei Kesseln nicht über 600 □Fuss oder 51,0 □Meter Heizfläche

$^1/_{9000}$ der Heizfläche bei Kesseln nicht über 1000 □Fuss oder 85,0 □Meter Heizfläche

$^1/_{10000}$ der Heizfläche bei Kesseln nicht über 1500 □Fuss oder 127,0 □Meter Heizfläche

Hierzu aber würde der Nachsatz zu fügen sein, dass kleinere Ventile mit weniger als $2^1/_2$ Quadratzoll freier Ausflussöffnung überall unstatthaft sind.

---

*) $d = 26 \sqrt{\frac{F}{n - 0{,}412}}$, worin F die Heizfläche des Kessels in Quadratmetern, n die höchste zulässige in Atmosphären ausgedrückte Dampfspannung im Innern des Kessels repräsentirt und d der Durchmesser (der freien) Ventil-Ausflussöffnung in Millimetern (24,4 gleich einem hannoverschen Zoll) ist.

**) Ueber die Wirksamkeit der Sicherheitsventile. Abhandlung in dem XLV. Bande der Sitzungsb. der kaiserl. österreich. Akademie der Wissenschaften.

***) Monatsblatt des hannover. Gewerbe-Vereins Jahrg. 1864 (Nr. 5 und 6) Seite 45.

Um aber auch von den Unvollkommenheiten einer derartigen Scala befreit zu sein und die ganze Forderung überhaupt so einfach wie nur möglich auszudrücken, dürfte es angemessen sein, im Allgemeinen dem Beispiele des älteren preussischen Gesetzes und den oben citirten Vorschlägen des österreichischen Ingenieur-Vereins zu folgen, d. h. die erforderliche Ventilausflussöffnung einfach als Theil der Kesselheizfläche auszudrücken, dabei aber die Extreme beziehungsweise von $^1/_{3000}$ und $^1/_{15000}$, d. h. das zu gross und zu klein, zu vermeiden und endlich zugleich die Basis zu charakterisiren, von welcher man bei der Auswahl eines solchen Bruches ausgegangen ist.

Nimmt man die in der grössten hannoverschen Maschinenfabrik, der des Herrn G. Egestorff in Linden, zeither gebräuchlichen Ventilformen (Fig. 8 bis mit 11) und deren Masse zur Basis, womit zugleich den gesetzlichen Vorschriften bisher Genüge geleistet wurde, so erhält man nebenstehende tabellarische Uebersicht, welche ich der gütigen Mittheilung gedachter Fabrik verdanke:

Heizfläche in □Fussen	Durchmesser der Ventile in Zollen	Gesammtinhalt der Querschnittsfläche in □Zollen	Freie Ausflussöffnung in □Zollen	Verhältniss der freien Ventilfläche zur Heizfläche	Verhältniss der ganzen Ventilöffnung zur freien.
100		3,1416	2,760	$\frac{1}{5217}$	$\frac{1,13}{1}$
200	$2^1/_2$	4,9087	4,160	$\frac{1}{6923}$	$\frac{1,18}{1}$
300	3	7,0686	5,944	$\frac{1}{5753}$	$\frac{1,19}{1}$
400	$3^1/_2$	9,6211	8,200	$\frac{1}{7024}$	$\frac{1,17}{1}$
500	4	12,5663	10,560	$\frac{1}{7765}$	$\frac{1,19}{1}$
650	$4^1/_2$	15,9043	13,650	$\frac{1}{6857}$	$\frac{1,16}{1}$
800	5	19,6349	17,140	$\frac{1}{6750}$	$\frac{1,15}{1}$
1000	$5^1/_2$	23,7582	21,600	$\frac{1}{6620}$	$\frac{1,10}{1}$

Das arithmetische Mittel der Werthe in Columne 5 ist: $^1/_{6440}$.

In einem früheren mir vorgelegenen jedoch nicht zur Geltung gekommenen Entwurfe zu einer Verordnung über Dampfkesselanlagen, hatte man, analog dem noch bestehenden königlich preussischen Gesetze für jeden Quadratfuss Heizfläche an zu fordernder freier Ventilfläche folgende Vorschrift aufgenommen, der ich (wie oben) die betreffenden Verhältnisszahlen beifüge:

Dampfspannung über dem Druck der äussern Luft in Atmosphären .	0 bis $1^1/_2$	$^1/_2$ — 1	1—$1^1/_2$	$1^1/_2$—2	2—$2^1/_2$	$2^1/_2$—3	3—$3^1/_2$	$3^1/_2$—4
Freie Ventilöffnung für jeden Quadratfuss Heizfläche in Quadratlinien	10,2	7,0	5,3	4,3	3,6	3,1	2,7	2,5
Verhältniss dieser beiden Werthe .	$\frac{1}{2033}$	$\frac{1}{2962}$	$\frac{1}{3912}$	$\frac{1}{4822}$	$\frac{1}{5760}$	$\frac{1}{6689}$	$\frac{1}{7680}$	$\frac{1}{8294}$

Das arithmetische Mittel aus den Werthen der letzten Horizontalreihe ist: $^1/_{5269}$.

Hiernach dürfte allen angeführten Umständen und Verhältnissen (nach Möglichkeit) am besten entsprochen werden, wenn überhaupt die erforderliche freie Ausflussöffnung eines jeden Ventiles zu $^1/_{6000}$ der Kesselheizfläche vorgeschrieben wird. Ausserdem aber würde das Anbringen von gleichzeitig zwei derartigen Ventilen für jeden Kessel zur Pflicht zu machen, so wie festzusetzen sein, dass Ventile von kleinerem Durchmesser als 2 Zoll in keinem Falle angewandt werden dürfen, dagegen aber auch grössere Ventile als solche von 5 Zoll Durchmesser überhaupt nicht erforderlich sind.

Für die Konstruktion von Ventilen nach dieser Vorschrift und zwar ohne Ausnahme mit indirekter Belastung, dürften sich die von Fig. 8 bis Fig. 11 abgebildeten Ventile der G. Egestorff'schen Fabrik, gleichsam als Muster, empfehlen, wobei wohl kaum erforderlich sein wird zu bemerken, dass Fig. 8 und 9 ein Ventil darstellt, welches dem Heizer unzugänglich gemacht, aber doch so angeordnet ist, dass er dasselbe mittelst einer Kette *g* und eines Handgriffes *h* von Zeit zu Zeit lüften kann, um ein Festkleben auf der Sitzfläche zu verhüten.

Unter allen Umständen ist eine sehr schmale und zwar ebene Sitzfläche des Ventils zu empfehlen, weil dadurch nicht nur das Dichten (Einschleifen) leichter wird, sondern durch das Ventil sich rechtzeitig schliesst, wenn es sich zufolge Ueberdruck öffnet*).

Die Belastungsgewichte sind dabei am Ende der Hebel und zwar so anzubringen, dass eine Verlängerung des mechanischen Hebelarms, ohne gewaltsame Mittel nicht, möglich ist.

Bei den Egestorff'schen Ventilen ist dies, wie aus den Abbildungen Fig. 8 bis 11 erhellt, folgendermassen erreicht.

Erstens ist die Spitze der Schraube *e*, wodurch das Belastungsgewicht *Q* fixirt wird, in den Hebel eingebohrt, sodann ist das Weiterrücken des Gewichts *Q*, nach Lösung der Schraube *e*, dadurch verhütet, dass man einen Ansatz *f* auf das freie Ende schob und dort durch einen Stift unverrückbar befestigte.

Die Figuren 14 bis 16 sind (ausser Figur 2) noch andere Methoden um der Vorschrift zu entsprechen, dass ein einziges Gewichtstück als Belastung am Ende des Hebels angebracht sein muss.

*) Die bereits mehrfach erwähnte österreichische Verordnung schreibt vor, dass die Auflage der flachen Ventilfläche nicht weniger als eine halbe Linie und nicht mehr als zwei Linien betragen darf. Bei der Bestimmung der höchsten zulässigen Belastung wird der mittlere Ventildurchmesser zum Grunde gelegt.

IV. Wasserstand in Dampfkesseln.

So lange noch die ausgezeichnetsten, rationell gebildeten Sachverständigen über die möglichen Ursachen, wodurch Dampfkesselexplosionen eintreten können wie u. A. der Verein deutscher Ingenieure*)) uneinig sind, wird man mindestens ganz besondere Aufmerksamkeit auf den Wasserstand im Kessel richten d. h. sorgen müssen, dass keine Stelle der Wandungen, welche das Feuer berührt, blossgelegt glühend werden und an Festigkeit verlieren kann **).

Gute Wasserstandszeiger mit nicht zu engen Glasröhren und brauchbare leicht zu bedienende Probirhähne, sind desshalb als erste Bedingungen eines sorgfältigen, gewissenhaften Betriebes bekannt und unter der Hand und Aufsicht eines tüchtigen Heizers die vorzüglichsten Mittel zur Wasserstandskontrole.

Demungeachtet ist zuzugestehen, dass überdiess noch zweckmässig angeordnete Allarmvorrichtungen nicht zu verachten sind und daher Apparate wie z. B. der von Vlack-Watremetz mit schmelzbaren Pfropfen ***), der Speiserufer von Buddenberg und Schäfer †), als empfehlenswerthe Zugaben der gewöhnlichen Sicherheitsmittel bei Dampfkesseln zu bezeichnen sind.

Seit einiger Zeit befindet sich in der permanenten Gewerbe-Ausstellung unseres Gewerbe-Vereins ein Speiserufer, der mir vorher unbekannt war und aus der mechanischen Werkstatt für Kessel-Armaturen des Herrn Ingenieur Kessler in Berlin hierher gesandt wurde.

Mit diesem Apparate stellte man bei den grossen Kesseln der Lindener Baumwollspinnerei ††) sorgfältige Beobachtungen und Versuche an, die sämmtlich zu dessen Gunsten ausfielen.

Aus diesen Gründen wurde eine Abbildung desselben Fig. 17 und 18 einverleibt, zu deren Erläuterung folgendes dienen mag.

Der Kessler'sche Speiserufer signalisirt durch lautes Tönen einer sogenannten Dampfpfeife *a c d f*:

1) jeden zu niedrigen Wasserstand,
2) jeden zu hohen Wasserstand und
3) das Ueberschreiten der zulässigen Maximalspannung.

Erreicht werden diese drei Aktionen durch Einschalten eines eigenthümlich konstruirten Parallelogramms *m l i h*, welches einerseits mit dem verlängerten Stifte *e* des Kegelventiles *d*, anderseits mit einer Vertikalschiene *r* der verlängerten Stange *t* eines gewöhnlichen Schwimmers *s* in geeignete Verbindung gebracht is. Gewichte *p* und *w* beziehungsweise am einarmigen Hebel *m h g* (mit *g* als Drehpunkt) und an der Schnur *u* aufgehangen, welche über eine feste Rolle *v* geführt ist, dienen dazu, das ganze System (für die normalen Verhältnisse) in einen Gleichgewichtszustand zu versetzen, der für die Empfindlichkeit des Apparats von besonderem Vortheil ist. Jede weitere Auseinandersetzung über die Wirksamkeit dieses Speiserufers für die hervorgehobenen drei Fälle dürfte, wegen der beigegebenen Durchschnittszeichnung Fig. 15, überflüssig sein. Der Preis eines solchen Apparates ist 20 Thaler.

Jedenfalls wird man grosse Sorgfalt auf die zwischen *t* und *s* liegende Stopfbüchse verwenden, d. h. zu erreichen suchen müssen, dass durch solche weder das Spiel des Schwimmers (bei scharfer Dichtung) gehindert noch ein nachtheiliger Dampfverlust (bei zu geringer Dichtung) herbeigeführt wird. Die vielen Drehachsen (Stifte) und Reibungsstellen (*g*, *h*, *i* . . . und *k*, *l*, *m* etc.) werden gewiss sehr rein gehalten werden müssen.

V. Ursachen der Dampfkesselexplosionen.

Obwohl der Verfasser sein Urtheil über diesen Gegenstand bereits oben unter Nr. IV. ganz allgemein ausgesprochen hat und desshalb mit allen Betheiligten sehnsüchtig auf die Resultate wartet, welche die Versuche des Vereins deutscher Ingenieure bringen werden, so benutzt derselbe doch die Gelegenheit, Einiges über seine speziellen Ansichten in der Sache hier anzuführen.

Vorerst gehöre ich zu denen, welche an gewisse, mehr oder weniger mit Gewalt herbeigezogene Ursachen der Dampfkesselexplosionen nicht glauben, wohin insbesondere die Behauptung gehört, es liege oft das sogenannte Leidenfrost'sche Phänomen zum Grunde, indem diese Erscheinung wohl in kleinen Apparaten, jedoch wahrscheinlich niemats im Grossen bei Dampfkesseln eintreten wird *). Noch weniger glaube ich an Knallgasbildungen, elektrische u. a. Ursachen, die eigentlich mehr dazu dienen sollen, doch Etwas zu sagen, wo die absolute Thatsache nicht vorhanden ist.

Ich bleibe immer noch bei meinem, bereits an anderm Orte **) gemachten Ausspruche, dass nämlich hauptsächlich und in den allermeisten Fällen, die zu geringen Widerstände der Kesselwandungen Ursache der Explosionen sind, welche allerdings durch vielerlei Umstände, wie beispielsweise zu dünne oder schlechte Bleche, unrichtigen Wasserstand, Kesselsteinbildungen, fehlerhafte Konstruktion, schlechte Ausführung u. dgl. m. erzeugt sein können.

---

*) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Bd. X. (1866) Seite 140 etc.

**) Fairbairn fand die Festigkeit von Eisenblech bei verschie- Temperaturen wie folgt:

42000 Pfd. pro Quadradzoll bei gewöhnlicher Temperatur
38000 „ „ „ nur im Dunkeln wahrnembarer Rothglühhitze
30500 „ „ „ dunkler Rothglühhitze.

Ein nachtheiliger Einfluss der Temperatur auf die Festigkeit beginnt also mit dem Glühendwerden. Weiteres hierüber findet sich in Bornemanns Civil-Ing. Bd. 4, S. 191, sowie in der Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure, Bd. III, S. 265 u. Bd. IV, S. 305.

***) Mittheil., Jahrg. 1855, S. 223 mit Abbild. auf Tafel IV.

†) Schweiz. Polytechn. Zeitschrift. Jahrg. 1866, Seite 3, Tafel 1. — Ein Exemplar des Speiserufers der Herren Buddenberg und Schäfer befindet sich in der permanenten Gewerbe-Ausstellung des Vereins.

††) Monatsblatt des hannov. Gewerbe-Vereins, Jahrg. 1866, (Märznummer) Seite 35.

*) Die berühmten Boutigny'schen Versuche, in dessen „Studien über die Körper im sphäroidalen Zustande." Leipzig 1858, sind durchaus nicht in dem erforderlichen grossen Massstabe angestellt um die Frage zu beantworten!

**) Meine „Allgemeine Maschinenlehre" Bd. 1, S. 509.

Ausser der bereits in dieser Zeitschrift ausführlich mitgetheilten fürchterlichen Kesselexplosion in der Willmer'schen Fabrik hierselbst, sind die Ansichten des Verfassers nur von Neuem durch andere Fälle, allermeist durch die jüngste Ezplosion in der Woge'schen Papierfabrik *) zu Alfeld (an der Hannover-Göttingen'schen Eisenbahn) vollkommen bestätigt worden.

VI. Die besten Dampfkessel für den Gewerbe- und Fabrikbetrieb.

Bereits im Jahrgange 1858. (Seite 8) dieser Mittheilungen habe ich den Versuch gemacht, die nicht unwichtige Frage zu beantworten, welche Dampfkesselgattungen für den Gewerbe- und Fabrikbetrieb besonders empfehlenswerth sind. Meine Ansicht ging schliesslich dahin, dass ich Cornwall- besonders sogenannten Fairbairn-Kesseln mit doppelten Innenfeuern und Kesseln mit ein oder zwei Vorwärmern mit Zwischenfeuer, für grössere Anlagen vor allen andern den Vorzug gab.

Ganz dasselbe Urtheil muss ich noch heute aussprechen und möchte es nur in zwei Beziehungen modifiziren und erweitern.

Erstens hat mich seit jener Zeit die Erfahrung gelehrt, dass für stationäre Maschinen, wenn grosse Dampfmassen in kurzer Zeit produzirt werden müssen, die (relativen) Kosten nicht gescheut zu werden brauchen und Kesselsteinbildungen keine Noth machen, gewisse Röhrenkessel zu empfehlen sind, wie solche auch u. A. von Herrn Piedboeuf in Aachen vortrefflich geliefert werden **).

Zweitens möchte ich für kleine Kessel nochmals die Konstruktion anrathen, welche auf Taf. 9 und in Fig. 19 und 20 abgebildet sind, vor denen mit inwendigem Rauchrohre aber warnen ***).

Zum Schluss Alles in dieser Nummer Gesagten, füge ich eine gütige Mittheilung des Herrn Ing. Grote hierselbst, als Vertreter der grossartigen Dampfkesselfabrik des Herrn Piedboeuf in Aachen bei, woraus zu entnehmen ist, welche Kesselgattungen aus diesem wackeren Etablissement in jüngster Zeit hervorgegangen sind.

Zur Einheit der vergleichenden Nachweisung hat man die erwähnten Fairbairn-Kessel mit zwei inliegenden Feuerheerden genommen. Hiernach ergibt sich, dass geliefert wurden:

a. 100 Stück Kessel mit zwei inliegenden Feuerheerden und zwar 1/3 davon für Maschinen von 16 bis 25 Pferdekräften, 2/3 für solche von 25 bis 50 Pferdekräften.

b. 33 Stück Röhrenkessel, mit zwei inliegenden Heizungen, einer Verbrennungskammer und Röhren, das Stück von 30 bis 80 Pferdekräften.

c. 80 Stück Lokomobilen (Röhrenkessel) mit innerer Heizung von 4 bis 30 Pferdekräften.

d. 46 Stück Kessel mit zwei Vorwärmern.

e. 26 Stück Kessel mit einem Vorwärmer.

f. 26 Stück Kessel mit einem inwendigen Feuerheerde (gewöhnliche Cornwall-Kessel).

g. 10 Stück einfache Zylinderkessel.

(Mitth. d. Hannov. G.-V.)

*) Mittheilungen, Jahrg. 1864, S. 162 etc.
**) Allgemeine Maschinenlehre. Bd. 1, S. 489.
***) Ebendaselbst S. 476.

Der Zipshausen'sche Rohrabschneider.

Taf. 9. Fig. 21—23.

Dieser Apparat besteht aus folgenden 3 Haupttheilen:

1) Aus dem starken schmiedeeisernen Rahmen *a*, dessen oberer Theil als festes Widerlager für das abzuschneidende Rohr *b* und zur sicheren Führung desselben dient, während die Langseite die Wange zur Führung des Support mit dem Schneidzeuge und die untere Seite die Schraubenmutter für die den Support bewegende Spindel bildet;

2) aus dem auf dem Rahmen *a* gleitenden Supporte *c* mit dem Schneidzeuge; letzteres ist ein aus gehärtetem Stahle bestehendes Rädchen *d* mit glattem Rande, dessen Durchmesser 1 Zoll stark ist und sich um eine Achse jedoch ohne seitliche Abweichung, frei bewegen kann;

3) aus der schmiedeeisernen Schraubenspindel *e*, durch welche der Support und mit ihm das Schneidzeug dem Rohre genähert und davon entfernt werden kann, und deren hinterer Theil die Handhabe *f* bildet, die mit den Armen *g* zum Anziehen der Spindel versehen ist. Das vordere Ende der Spindel greift in eine am untern Ende des Supports *c* angebrachte Oeffnung und ist durch eine eingedrehte Nuthe und ein in diese eingreifendes Arretirstiftchen drehbar mit demselben verbunden.

Zum Zwecke des Abschneidens wird das Rohr *b* in einen Schraubstock festgeklemmt, und an der abzuschneidenden Stelle mit Oel bestrichen, dann der Apparat angelegt und zwar so, dass das Rohr *b* in den winklig gebogenen obern Theil des Rahmens *a* zu liegen kommt. Die Schraubenspindel wird nun mittelst der Arme *g* angezogen, bis sich das Rädchen fest in dem Umfange des Rohres eingepresst hat. Geschieht alsdann die Drehung des festgespannten Apparates nach einer beliebigen Richtung um das in demselben eingeklemmte Rohr und in einer zur Achse desselben rechtwinkligen Ebene, so wird sich in Folge des Anpressens das gehärtete Rädchen *d* in das weichere Eisen eindrücken und, durch die dabei zur Geltung kommende schneidende und abschleifende Wirkung desselben erleichtert, eine Rinne in dem Umfange des Rohres bilden, die sich bei wiederholtem Herumführen und aufmerksamen Anziehen der Schraube rasch vertieft.

Beispielsweise ist zu dem Abschneiden eines starken 3/4 zölligen schmiedeisernen Rohres nicht mehr als ein viermaliges Herumführen des Apparates nöthig. Die Schnittfläche ist glatt und schwach konisch, der Form des Rädchens entsprechend und sowohl der innere als der äussere Rand in Folge des Druckes etwas umgebogen.

Herr Zipshausen in Remscheid verfertigt die Rohrschneider in 2 verschiedenen Grössen, wovon die kleinere

Sorte zum Abschneiden von Röhren bis zu 1 Zoll und die grössere zum Abschneiden von bis zu 2 Zoll starken Röhren dient. Der Preis der erstgenannten Sorte ist 5½ Thlr., der der letzteren 7½ Thr.

(Durch Ill. G.-Z.)

Julienne's tragbare Backsteinpresse.

Taf. 10. Fig. 1 und 2.

Diese Maschine zeichnet sich durch ihre Einfachheit, solide Construction und billigen Preis aus und arbeitet — obschon von Hand in Bewegung gesetzt — mit hinreichender Geschwindigkeit.

In Folge eigenthümlicher Combination des Mechanismus ist der in symmetrischer Weise und plötzlich erfolgende Druck gleichförmiger, als bei manchen andern zum gleichen Zwecke dienenden Maschinen. Der für die zu pressenden Backsteine zu verwendende Thon wird fast ganz trocken und ohne weitere Vorbereitung so verwendet, wie er aus der Grube kommt, indem seine natürliche Feuchtigkeit hinreicht, um dem Fabrikate unter dem hohen Drucke, welcher durch die Presse ausgeübt werden kann, die nöthige Adhärenz zu geben.

Die in seltenen Fällen erforderliche Beimischung von Wasser verursacht — trotz des Bestreuens mit Sand — immer ein Ankleben des Thons in der Form, und zudem werden die mit Kupfer ausgeschlagenen Wände der letztern dadurch sehr bald beschädigt. Deswegen pflegt man nicht selten den Sand ganz wegzulassen und begnügt sich, die Form mit Fett zu bestreichen. Die dabei erhaltenen Backsteine sind bereits so fest, dass sie nicht erst in weitläufigen Schuppen zum Trocknen an der Luft ausgelegt zu werden brauchen, sondern sofort in kleinen Strohhütten aufgeschichtet werden können. Endlich zeigen die auf obige Weise fabrizirten Backsteine sehr regelmässige Formen und scharfe Kanten, sowie vorzüglichere Qualität und bedeutende Widerstandsfähigkeit gegen das Zerdrücken.

Die vorliegende Maschine besteht aus einem von zwei gusseisernen Wänden *a* gebildeten Gestelle, welches eine Tafel *b* mit zwei rahmenförmigen Oeffnungen *c* trägt. Die Dimensionen der letztern entsprechen der Grösse der herzustellenden Backsteine. Die innern Wände dieser Rahmen sind mit Kupferblech ausgefüttert und an die Gestellswände *a* festgeschraubt. In jeden derselben tritt von unten ein Kolben *d* ein, und nachdem sie mit Thon gefüllt sind, werden sie oberhalb durch die darüber zu schiebenden Deckel *e* geschlossen, welche — an dem Querhaupte *f* befestigt — von den beiden Stangen *g* getragen werden. Die beiden Kolben *d* erhalten ihre Bewegung durch einen 2 Meter langen hölzernen Hebel *h*, welcher in dem gusseisernen Schuh *i* befestigt und durch ein schweres Gewicht *k* balancirt ist. Der Drehpunkt dieses Hebels befindet sich im untern Theile des Gestelles auf der Achse *l* und steht in Verbindung mit zwei kleinen Winkelhebeln *m m'*, die bei *m* mit den Gabeln *n* zusammenhängen, welche, indem sie auf die Querachse *o* drücken, die Kolben *d* in die Höhe schieben. Das andere Hebelende *m'* ist durch Zapfen mit den Stangen *g* verbunden und während die Kolben *d* hinaufgedrückt werden, üben die Deckel *e* von oben nach unten einen Druck auf die zwischen Kolben und Deckel befindliche Thonmasse aus.

Durch die untern Theile der Kolben *d* geht die horizontale Achse *o*, welche bei ihrer vertikalen Bewegung in den Schlitzen *p* der Gestellswände geführt wird und in der Mitte den an zwei kurzen Stangen *q* hängenden und in der Gabel *r* gleitenden Hebel *s* trägt, mittelst welchem die Kolben frei bewegt werden können.

Der mit dieser Maschine auszuübende Druck ist sehr beträchtlich und steigert sich rasch in dem Masse, als der grosse Hebel niedergedrückt wird, was aus der zunehmenden Länge des grossen und der abnehmenden der kleinen Hebelarme leicht ersehen werden kann.

Ein Arbeiter und ein Kind formen mittelst dieser Maschine 3—4000 Stück Backsteine per Tag zu 12 Arbeitsstunden. Der Preis des Apparates beträgt Fr. 500. — Indessen erfordert diese Leistung einen sehr starken Arbeiter, dessen Kraft vollständig in Anspruch genommen wird.

Kr.

Amerikanische Lohmühle.

Gebaut von Pintus u. Co. in Brandenburg.

Taf. 10 Fig. 3.

Die Fig. 3 gibt einen Querschnitt dieser Mühle, deren Konstruktion folgende ist: Ein gusseisernes, doppelt konisches Gefäss *A* von rundem Querschnitte steht auf vier Füssen *B* und ist inwendig mit zahlreichen scharfen Messern besetzt. Innerhalb desselben bewegt sich ein konischer Läufer *C*, aus drei verschiedenen Kegeln zusammengesetzt und mit vier verschiedenen Arten von Messern versehen. Dieser Kegel ist auf der starken, stehenden Welle *D*, welche in einem Halslager *E* und einem Spurlager *F* vorstellbar ist, aufgekeilt. Das letztere kann mittelst der Stellschraube und dem Stellrädchen *G* auf- und niederbewegt werden, worauf ein Heben und Senken der Welle mit dem Mahlkegel erfolgt. Durch dieses Stellen regulirt man den Zwischenraum zwischen Kegel und Mantel und erzielt dadurch ein feineres und gröberes Mahlprodukt; auch kann erforderlichenfalls der Kegel ganz aus dem Mantel herausgeschraubt werden. Ebenso lässt sich bei eingetretener Abnutzung und dadurch bedingtem Anschärfen der Messerplatten der Mahlkegel weiter hineinstellen.

Die Messer der obersten Abtheilung zerschneiden die grobe Borke und drücken die Stücke nach unten; die zweite und dritte Abtheilung mahlen die Lohe vor, die vierte mahlt sie fein. Die Messerplatten, weil der Abnutzung unterworfen, sind aufgeschraubt und lassen sich leicht erneuern.

Der Betrieb der Mühlspindel *D* erfolgt von oben mittelst konischer Räder *H* und der Riemenscheibe *I* direkt von der Hauptwelle *K* eines Göpels, oder von einer Dampfmaschine aus. Zum Betrieb der Lohmühle genügt ein Pferd. Dieselbe liefert täglich 18 bis 20 Centner gute mouleuse Lohe. Der Vortheil dieser Maschinen für Ger-

bereibesitzer besteht nämlich darin, dass dieselben durch Beschaffung derartiger kleiner Mühlen im Stande sind, ihre Lohe auf die vortheilhafteste Weise und unabhängig von fremden Mühlen herzustellen; schon durch die Ersparniss des Transports und des Staubverlustes allein wird ein namhafter Vortheil erzielt. Das Nachschärfen der Messer wird mittelst einer Feile vorgenommen; das Erneuern derselben ist erst nach einer Reihe von Jahren nothwendig.

Gerbereibesitzer, welche solche Maschinen mehrere Jahre hindurch dauernd betrieben haben, erklären ihre Leistung und ihre Dauerhaftigkeit für ganz vorzüglich.

(Perels, Fortschritte.)

Fragneau's Seilerspindel.

Taf. 10. Fig. 4 und 5.

Durch die Benutzung dieser Seilerspindel werden die langen Seilerbahnen entbehrlich, und die Seiler erlangen daher die Füglichkeit, im Zimmer und zwar ebensowohl während des Winters als während des Sommers ihrer Arbeit nachzugehen. Das auf dieser Spindel zu verarbeitende Material wird entweder vom Arbeiter mit der Hand oder von einer Strecke in Gestalt von Band zugeführt. Uebrigens kann man die neue Spindel auch auf Flyern für Hanfspinnerei anwenden.

Fig. 4 der betreffenden Abbildungen auf Taf. 10 zeigt diese Spindel im Grundriss und Fig. 5 im Verticaldurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 4. Der Bügel *D* der Spindel ist mit Zapfen *LL'* versehen, welche sich in den Lagern *CK* über einem geeigneten Gestelle drehen. Der Zapfen *L* ist durchbohrt und nimmt in seiner Bohrung den Faserstoff *w* auf, der ihm durch die Hand des Arbeiters oder als Streckband zugeliefert wird. Zwei feste Fadenführer *J* und *H* führen den Faserstoff, nachdem dieser zwischen ihnen die Walze *I* ein Mal umschlungen hat, nach dem beweglichen Fadenführer *G*, welcher durch die endlose Kette *z* in eine geradlinig hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Die Kette *z* wird durch das Schraubenrad *Z'*, die endlose Schraube *Z*, die Welle *P* und die Riemenscheibe *V* von der Riemenscheibe *X* aus getrieben, welche an dem Lager *C* befestigt ist. Die endlose Schraube *M* an der Welle *m* treibt durch das Schraubenrad *i* die Axe der Zuführwalze *I*, an welcher ausserhalb des Bügels der Würtel *T* befestigt ist. Vom Würtel *T* führt eine Schnur nach dem Würtel *R* an der Spule *E*. Die Welle *m* wird durch die Scheibe *V'* von der Scheibe *X'* getrieben, die ebenfalls am Lager *C* befestigt ist. Es geht hieraus hervor, dass die Scheiben *X* und *X'* keine selbstständige Drehung haben, die Scheiben *V* und *V'* aber sich eben so rasch als der Bügel selbst, der ungefähr 1200 Umdrehungen in der Minute macht, um sie herum drehen. Der Bügel erhält seine Umdrehung durch die Fest- und Losscheibe *A* und *B* auf der Axe *L'*. Die Spule *E* nimmt an der Bewegung des Bügels theil, dreht sich aber ausserdem noch um ihre eigene Axe, um den Faden *w* in dem Masse, als er entsteht, aufzuwickeln. Die am Lager *C* befestigten Riemenscheiben *X* und *X'*, welche für den Betrieb der Wellen *P* und *m* dienen, können auch durch Zahnräder, Frictionsscheiben oder andere Mittel zur Uebertragung von Drehbewegungen ersetzt werden.

Vor der Maschine steht ein kleines Gefäss mit flüssigem Theer, der durch ein mit Dampf erfülltes Schlangenrohr erwärmt wird. Das Niveau des Theers, durch welchen der Faserstoff hindurch geleitet wird, wird vermittelst eines Schwimmers der Art regulirt, dass den Fasern nach Bedürfniss mehr oder weniger Theer zugeführt wird. Wird die Spindel von Hand getrieben oder ist der Dampfkesel zu weit von ihr entfernt, so wird der Theer durch direkte Feuerung erwärmt.

(Durch P. C.-B.)

Robert's Apparat zum Einölen der Wolle.

Taf. 10. Fig. 6.

Zu den wesentlichsten Vorbedingungen bei der Verarbeitung der Wolle in den Streichgarnspinnereien gehört das gleichmässige Einölen derselben, und die innige Verbindung des zum Verspinnen nöthigen Oeles mit der Wolle. In vielen Spinnereien wird noch nach altherkömmlicher Weise eine gewöhnliche Giesskanne benutzt und mittelst derselben das Gemisch von Oel und Wasser, welchem zur bessern Verbindung gewöhnlich ein wenig Soda zugesetzt wird, über die aufgelockerte und ausgebreitete Wolle gegossen, diese dann geklopft und neuerdings durchgewolft. Es ist klar, dass hierbei eine gleichmässige und innige Verbindung des Oeles mit der Wolle nicht stattfinden kann.

Bei einigen zu jenem Zwecke construirten mechanischen Vorrichtungen ist eine schnell rotirende Bürste angewendet, mittelst welcher das Oel in feinen Strahlen über die Wolle geworfen wird. Einen neuern hiezu dienlichen Apparat zeigt Fig. 10 im Durchschnitt.

In dem Behälter *A* befindet sich das Oelgemisch. Durch die Längenrichtung dieses Behälters und in den beiden Endwänden desselben in Stopfbüchsen gelagert dreht sich die ausserhalb mit einer Antriebscheibe versehene Welle *a*, auf welcher die vierarmigen Flügelkreuze befestigt sind, die an den äussern Enden die durchlöcherten Schaufeln *F* tragen. Durch die rotirende Bewegung dieser Schaufeln, welche ca. 100 Umgänge per Minute machen, wird das Oel mit dem Wasser vollkommen gemischt und gleichzeitig in hinreichender Menge nach der Rinne *G* geworfen; aus dieser fliesst es durch die Röhre *g* nach dem eigentlichen Oelvertheiler *B*. Der in der Röhre *g* angebrachte Hahn *R* gestattet ausserdem das Reguliren der Zuflussmenge.

Der Vertheiler *B* besteht aus einer hohlen Scheibe, in deren Mitte die Röhre *g* einmündet und gleichsam noch als Zapfen für diese rotirende Scheibe dient. Anderseits verlängert sich diese in einen im Lager *h* sich drehenden Zapfen, worauf die Schnurscheibe *K* befestigt ist. An der Peripherie der Vertheilungsscheibe *B* befindet sich eine

Anzahl mit dem Innern derselben communizirender feiner Löcher, durch welche das Oelgemisch bei der raschen Umdrehung der Scheibe (600—1000 Umgänge per Minute) in einem feinen Staubregen ausgeworfen wird. Die Haube *C* verhindert das Ausspritzen nach oben, während unter dem Vertheiler *B* eine entsprechende Oeffnung *t* gelassen ist, durch welche sich der Oelregen über die darunter ausgebreitete Wolle ergiessen kann. Das durch diese Oeffnung nicht ausgeworfene Oel fliesst durch die Röhre *t'* aus dem Sammelgefäss *T* nach dem Oelbehälter *A* wieder zurück; die Röhre ist durch ein kleines Lederventil geschlossen, welches sich aber nach dem Behälter *A* öffnen kann. Es wird dadurch das Austreten des Oelgemisches nach dem Sammelgefäss *T* bei den in Folge des Umrührens entstehenden Wallungen der Flüssigkeit im Behälter *A* verhindert. Der letztere ist noch mit einem Deckel *N* versehen, durch welchen die Flüssigkeit eingebracht wird.

Um die gute Wirkung dieses Einölapparates zu sichern, ist es nöthig, dass entweder derselbe auf einem langsam und gleichmässig fortschreitenden Wagen über die ausgebreitete Wolle hingeführt werde, oder — was noch zweckmässiger erscheint — der Auflegetisch des Wolfes entsprechend verlängert und der Apparat über demselben angebracht werde, so dass beim Wolfen der Wolle diese gleichzeitig auf dem Anlegetisch eingeölt werde.

(Durch Dingler's Journal.)

Chemisch-technische Mittheilungen.

Aus dem technischen Laboratorium des Schweizerischen Polytechnikums.

72. Zur Kenntniss der Krapp-Pigmente.

Im Jahre 1864 habe ich*) Mittheilung einiger Versuche gemacht, deren Ziel die Feststellung des Aequivalentgewichtes des Purpurins und Alizarins war. Der hiezu eingeschlagene Weg war die Bestimmung der Oxalsäure- und Phtalsäuremengen, die sich bei Behandlung der beiden Pigmente mit Salpetersäure ergaben; das zu den Versuchen angewandte Material war nicht Krapp selbst, sondern die nach der Methode von E. Kopp dargestellten Präparate Purpurin und grünes Alizarin, welche die grosse Mühe der unmittelbaren Extraction ersparen. Ich erinnere, dass ich in der besagten Mittheilung zu zeigen bemüht war, dass die Zahl der Kohlenstoffatome in Purpurin und Alizarin, die bisher nach dem Vorschlag von Strecker zu 18 und zu 20 angenommen waren, als gleich gross anzunehmen sei, weil die Mengen der durch Oxydation erhaltenen Oxalsäure gleich gross ausfallen. Dieselbe Ansicht sprach Schützenberger**), wiewohl von verschiedenen Betrachtungen geleitet aus. Wenn Schützenberger in der sehr viel Neues und die Frage Förderndes enthaltenden Arbeit im Uebrigen abweichende Ansichten über die Zusammensetzung des Purpurin und Alizarin kundgiebt, so wird nachfolgend Gelegenheit gegeben sein, diese Divergenzen zu besprechen. Ich halte es aber für ein wichtiges Resultat, dass die beiden Pigmente auf gleiche Kohlenstoffatomzahl gebracht sind (ob diese 40 oder 20 sei, ist vorläufig gleichgültig), denn die unzweifelhaften Verwandtschaftsbeziehungen, in welchen sie zu einander stehen, gewinnen durch diese Annahme festern Halt. Herr Schützenberger hatte die Freundlichkeit, mir eine Reihe der von ihm dargestellten reinen Pigmente zuzuschicken, und verband den Wunsch damit, ich möge die Analysen derselben wiederholen, um mich zu überzeugen, dass in dem Purpurin des Handels nach E. Kopp'scher Methode aus Elsässer Krapp dargestellt verschiedene Körper enthalten seien, die sich daraus durch rectifizirtes Benzol bei einer Temperatur von 50—60° C., ferner durch Alkohol von 86% bei 50° C., und endlich durch kochendes Benzol ausziehen und durch kochenden Alkohol weiter trennen lassen. Herr Rosa aus Pesth unterzog sich eifrigst mit mir dieser Arbeit, die aber bald auf etwas erweiterte Gebiete führte.

Schützenberger und Schiffert unterschieden durch Anwendung der genannten Scheidungsmittel

1. Purpurin (Oxyalizarin) $C_{40}H_{12}O_{14}$ [$\mathfrak{C}_{20}H_{12}\Theta_7$]*)
2. Pseudopurpurin $C_{40}H_{12}O_{18}$ [$\mathfrak{C}_{20}H_{12}\Theta_9$]
3. Orangegelber Farbstoff $C_{40}H_{16}O_{18}$ [$\mathfrak{C}_{20}H_{16}\Theta_9$]
4. Gelber Farbstoff $C_{40}H_{12}O_{12}$ [$\mathfrak{C}_{20}H_{12}\Theta_6$]

Die Formel für letztern Körper hält Schützenberger für zweifelhaft, da nur zu einer einzigen Analyse Material zu Gebote stand.

In meiner frühern Arbeit habe ich zu den Oxydationsversuchen Purpurin genommen, das aus dem Kopp'schen Präparate durch Ausziehen mit heissem Weingeist und wiederholtes Umkrystallisiren erhalten, und an welchem constatirt worden, dass es sich gegen Alaunlösung und Alkalien wie das von den verschiedenen Autoren beschriebene Purpurin verhalte. Wenn seither durch die Schützen-

*) Siehe Schweiz. polytechn. Zeitschrift Band IX. Seite 18.

**) Sur les matières colorantes contenues dans la garance d'Alsace, par P. Schützenberger et H. Schiffert. Bulletin de la société industrielle de Mulhouse. Févr. 1864. p. 70. et Bulletin de la société chim. Jul. 1865. p. 12. Auszug. Journ. für pract. Chem. Bd. 46. p. 263.

*) Ich stelle die von Schützenberger gebrauchten Formeln ($\mathfrak{C} = 12$, $\Theta = 16$) neben die ältern, von welchen ich aus Rücksicht auf die Mehrzahl der in der Praxis befindlichen Leser chemischer und technischer Schriften bisher nicht abgehen zu können glaubte.