

Versuch Nr. 1.

Dauer des Versuchs.	Temperatur des Wassers in den Abtheilungen.					Temperatur der abziehenden Verbrennungsprodukte.
	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	
Minuten	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
0	7	7	7	7	7	—
30	81	53	35	29	28	250
60	100	82	60	47	45	264
90	100	88	75	63	59	265
120	100	90	78	71	67	266
150	100	91	82	75	72	268
180	100	92	83	77	74	268
210	100	92	84	80	75	267
240	100	92	84	80	77	267
In 4 Stunden verdampfte Wassermenge.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	
	2.719	1.161	0.679	0.538	0.453	

Während also in der ersten Abtheilung 2.719 Kilogr. Wasser verdampft wurden, betrug in der letzten (Nr. 5), die nur um 1.2 Meter von der ersten entfernt lag, die Verdampfungsmenge nur noch 0.453 Kilogr. Die entweichenden Verbrennungsprodukte waren, trotzdem daß sie eine Temperatur von 267° C. hatten, nicht ausreichend, die letzten 30 Centimeter Röhrenlänge auf eine höhere Temperatur, als 77° C. zu bringen.

Versuch Nr. 2.

Dauer des Versuchs.	Temperatur des Wassers in den Abtheilungen.					Temperatur der abziehenden Verbrennungsprodukte.
	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	
Minuten	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad
0	80	85	88	89	89	—
30	100	90	87	85	83	245
60	100	91	89	85	82	246
90	100	94	89	85	81	246
120	100	94	88	84	80	246
150	100	94	88	83	79	249
180	100	94	89	84	79	255
210	100	94	90	84	80	257
240	100	95	90	85	80	257
In 4 Stunden verdampfte Wassermenge.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	
	2.975	1.246	0.906	0.651	0.481	

Der Versuchskessel war derselbe, wie der beim ersten Versuch angewendete. Die Temperatur des Speisewassers war durch Erhitzen in einem besonderen Kessel bis auf 80—89° C. gebracht worden. In keiner der beiden letzten Abtheilungen Nr. 4 und 5 war die Temperatur der durchströmenden Gase, die hier doch wenigstens noch 270° C. betrug, im Stande, die anfängliche Temperatur des Wassers zu erhalten.

Versuch Nr. 3.

Dauer des Versuchs.	Temperatur des Wassers in den Abtheilungen.					Temperatur der abziehenden Verbrennungsprodukte.
	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.	
Minuten	Grad	Grad	Grad	Grad	Grad	Durchschnittlich 427° C.
0	10	10	10	10	10	
20	100	85	73	66	64	
40	100	98	92	86	80	
60	100	100	100	96	89	
80	100	100	100	100	97	
100	100	100	100	100	99	
120	100	98	98	96	95	
170	100	98	98	96	97	
160	100	97	97	95	95	
180	100	98	98	97	97	
In 3 Stunden verdampfte Wassermenge.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	
	3.313	2.605	2.070	1.812	1.787	

Der zu diesem Versuche angewendete Kessel hatte, wie schon erwähnt, 1.5 Meter Länge und war in fünf Abtheilungen von je 0.3 Meter getheilt. Trotz der hohen Temperatur der abziehenden Verbrennungsprodukte von 427° C. betrug in der letzten Abtheilung Nr. 5 die verdampfte Wassermenge nur 1.787 Kilogr., während in der ersten, gleich langen Abtheilung Nr. 1 . . . 3.313 Kilogr. Wasser verdampft wurden. Diese Abtheilung scheint überhaupt die größte Wärme-

menge nutzbar verwendet zu haben, die eine Röhre von 300 Millimeter Länge zu übertragen im Stande ist.

Es bleibt nun noch übrig, für diese rasche Abnahme der Verdampfungskraft in den Röhren, durch welche ein sehr heißer Gasstrom hindurch geleitet wird, eine Ursache anzugeben und das Gesetz dieser Abnahme für Röhren von verschiedenen Durchmessern zu bestimmen. Zu diesem Zwecke bereitet Williams eine neue Versuchsreihe vor, deren Resultate er später zu veröffentlichen verspricht.

Uebrigens hat auch schon Pambour, noch vor jenen englischen Ingenieuren, Versuche mit einem festen Dampfkessel gemacht, bei welchem die Feuerbüchse von dem Röhrensystem getrennt war, und gefunden, daß bei schwachem Zuge die Röhren pro Quadratmeter weit weniger Wasser verdampften als die Feuerbüchse, dagegen, wenn der Zug zunahm und die Flamme sich in den Röhren verbreitete und durch dieselben hindurch schlug, die Verdampfungskraft der Röhren der der Feuerbüchse sich mehr und mehr näherte. In Beziehung auf die Lokomotiven hat er gezeigt, daß 1 Quadratmeter Gesamtheizfläche 60 Liter Wasser stündlich verdampfen kann, wenn die Flamme vollständig durch die Röhren hindurch streicht, und daß mit der Verlängerung der Röhren oder Verminderung des Zuges die Verdampfung zwar abnimmt, an Brennmaterial aber gewonnen wird. Endlich betrug nach seinen Untersuchungen für das Verhältniß der Röhrenfläche zur Feuerbüchsefläche = 10 : 1 das verdampfte Wasserquantum stündlich 66 Kilogr. auf 1 Quadratmeter Feuerbüchsefläche und auf 10 Quadratmeter Röhrenfläche; im letzteren Falle aber werden 24 Proz. Wasser nicht in Dampf verwandelt, sondern in flüssigem Zustande mit fortgerissen, so daß das effektive Dampfquantum um 20 Proz. kleiner, also auf 52.8 Kilogr. stündlich für 10 Quadratmeter Röhrenfläche reduziert wird.

In England nimmt man allgemein an, daß die Dampfkessel, ohne Rücksicht auf ihre Form, aber unter Voraussetzung einer guten Feuerung, einer guten Steinkohlenqualität und eines guten Zuges, stündlich 37—38 Kilogr. Wasser auf 1 Quadratmeter Heizfläche verdampfen, daß es aber vortheilhafter ist, eine größere Heizfläche anzunehmen, damit der Kessel nicht einer zu intensiven Hitze ausgesetzt werde, an Dauerhaftigkeit gewinne und billiger, so wie mit einer geringeren Kohlenqualität betrieben werden könne.

Viele englische Ingenieure nehmen daher auch 4 Quadratdecimeter Heizfläche auf 1 Liter verdampftes Wasser an, und andere gehen sogar bis zu 6.66 Quadratdecimeter. Wicksed hat durch Versuche gezeigt, daß bei den Cornwallkesseln zu Old Fort die zur stündlichen Verdampfung von 1 Liter Wasser nöthige Heizfläche zwischen 1.2 und 4.5 Quadratdecimeter schwankte, je nach der ausgeübten Leistung, der Zahl der in Betrieb stehenden Kessel u. s. w., und daß an demselben Orte Watt'sche Kessel aufgestellt waren, welche eben so vortheilhaft als die Cornwallkessel, nämlich mit 3.17—4.0 Quadratdecimeter Heizfläche arbeiteten. Endlich rechnet man auch bisweilen 3 Quadratdecimeter direkte Heizfläche und 6 Quadratdecimeter Röhrenfläche.

Aus der vorstehenden Betrachtung ergeben sich folgende Sätze:

- 1) Die Verbindung eines Röhrensystems mit einem Dampfkessel trägt zur Schonung der Kesselwände bei, weil sich die Flamme über eine größere Fläche vertheilt.
- 2) Man wird dadurch in den Stand gesetzt, ein Brennmaterial von geringerer Qualität zu verwenden.
- 3) Das Röhrensystem trägt wenig zur Vermehrung der verdampften Wassermenge bei, wenn nicht ein sehr lebhaftes Feuer unterhalten wird, welches die Röhren auf ihrer ganzen Länge durchstreicht. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, so haben die Röhren wenig Einfluß und können sogar die Verdampfungskraft vermindern oder dazu beitragen, daß der Kessel nicht die gehörige Dampfmenge von der erforderlichen Spannung erzeugt.
- 4) Aus vorstehender Bedingung folgt, daß eine ökonomische Benutzung des Brennmaterials mit der Anwendung von Röhren nicht verbunden ist.
- 5) Beim Entwurf eines Röhrenkessels muß man theoretisch oder auf Grund praktischer Erfahrungen die Länge des Röhrensystems bestimmen, und diese hängt ab von der in einer gewissen Zeit zu erzeugenden Dampfmenge, von der Spannung des Dampfes, von dem Wege, den die Verbrennungsprodukte nehmen sollen, von der Beschaffenheit des Brennmaterials u. s. w.
- 6) Endlich muß man für jede Kesselform und für jede verlangte Leistung die Röhrenlänge so bestimmen, daß sie dem Maximum des Effekts und dem Minimum des Brennmaterialaufwands entspricht.

Verein für Bankunde in Stuttgart.

30. Versammlung am 13. November 1888. *)

Der Vorsitzende, Oberbaurath v. Klein, theilt ein an ihn gerichtetes Schreiben vom Sekretariate der Kammer der Standesherrn mit, welches den Verein in Kenntniß setzt, daß die hohe Kammer, auf die Eingabe des Vereins

*) Seit der 29. Versammlung, am 8. Mai d. J., haben zwar inzwischen mehrere Versammlungen des Vereins stattgefunden. Allein da in denselben keine Vorträge gehalten und daher auch keine Protokolle darüber gedruckt wurden, so