Zur Controle der Locomotivkessel

Autor(en): **Abt, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **16/17 (1882)**

Heft 7

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-10230

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

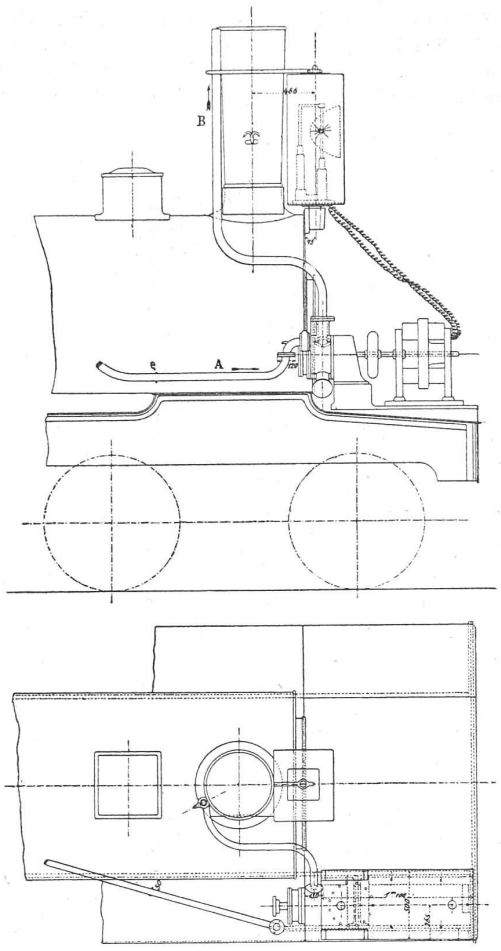
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

beeinträchtigte, im Gegentheil erklärten die Weichenwärter, dass sie durch das von der Locomotive ausstrahlende Licht die Stellung der Weichen auf grosse Distanz beobachten konnten. Der von der Maschine ausgehende Lichtkegel war bis auf 5 *km* Entfernung bemerkbar. Bei Zugskreuzungen wurde das auf der Locomotive des entgegenkommenden Zuges befindliche Personal nur dann geblendet, wenn es längere Zeit beständig in das Licht der sich nähernden Locomotivlampe blickte.

Fig. 3.



1 : 50.

Die Sedlaczek'sche Lampe wird sich auch auf Hülfsmaschinen zur Beleuchtung von Strecken, auf welchen während der Nacht gearbeitet werden muss, vorzüglich bewähren.

Zur Controle der Locomotivkessel.

Von *R. Abt.*

Ueber den Werth der Wasserdruckproben.

Dass die Ansichten über den eigentlichen Werth der Druckproben für Constatirung des betriebsichern Zustandes eines Locomotivkessels weit auseinandergehen, ist leicht erklärlich. Im Nachfolgenden haben wir uns bemüht, die verschiedenen Standpunkte möglichst getreu darzustellen.

Zuerst ist es der Eingangs in einigen Paragraphen wiedergegebene Verordnungsentwurf, welcher unter der persönlichen Mitwirkung der schweizerischen Maschinenmeister entstanden ist, der principiell dasselbe verlangt, was die einschlägigen Reglemente des *Deutschen Reichs*, von *Oesterreich-Ungarn* und in neuester Zeit auch von *Frankreich*, und welcher sich darauf stützt, dass die Druckprobe ein zuverlässiges Mittel zur Erkennung des Kesselzustandes bilde und desswegen in bestimmten Zwischenräumen vorzunehmen sei.

Unvorgreiflich der nähern Untersuchung scheint uns dieser Standpunkt, den wir als den „staatlichen" bezeichnen wollen, an Hand einer grössern Sammlung einschlägigen Materials als zu conservativ, und um einige Jahre hinter den Fortschritten und Erfahrungen auf diesem Gebiete zurückgeblieben. Als Beleg hiefür führen wir nur an, dass z. B. die Centralbahn in ihren *„Allgemeinen Bestimmungen zur Sicherung des Betriebes"* im September 1854 noch vorschrieb:

„Art. 9. Es ist ein Register über den von jeder Maschine zurückgelegten Weg zu führen.

„Jedesmal, wenn dieselbe im Ganzen eine Strecke von höchstens 9000 Stunden Länge = 43 200 *km* durchlaufen hat, so ist der Dampfkessel zu entblössen und mittelst einer Druckpumpe mit heissem Wasser auf das Ein- und Einhalbfache des gestatteten Dampfdruckes zu probiren. Bei neuen Maschinen darf der zurückgelegte Weg bis zur ersten Probe 15 000 Stunden = 72 000 *km* betragen."

Thatsache ist, dass dieselbe Bahn in Folge der häufigen Druckproben auf dem besten Wege war, ihre sämmtlichen Kessel in kurzer Zeit zu ruiniren und desshalb davon abkam. Selbst unsere heutigen Verordnungen gestatten nun bereits mehr als doppelt so lange Termine, dürften aber bald ihre Grenzen noch bedeutend erweitern.

Doch betrachten wir uns eine solche Wasserdruckprobe etwas näher.

Der Wasserdruck beansprucht einzelne Theile eines Kessels in gleicher Richtung und in ähnlicher Weise wie der Dampfdruck. Zu schwache oder beschädigte Theile, wie Stehbolzen, Ankerschrauben, Zugstangen etc. können desshalb durch den Probe-Wasserdruck zum vollständigen Bruche und dadurch zur Entdeckung gebracht werden.

Schwache Siederohre, dünne oder zu wenig versteifte Wände, besonders der Feuerbüchse, biegen sich unter hohem Drucke aus und können dadurch ebenfalls wahrgenommen werden.

Ein Stehbolzen, selbst ein Nietenkopf, welcher in Folge unrichtiger Behandlung zu hohen Spannungen unterliegt, reisst vielleicht ab; eine Nath oder Lasche, welche unrichtig situirt ist oder durch vorausgegangenen Dienst bereits Schaden erlitten hat, möglicherweise angerissen ist, öffnet sich und der Uebelstand tritt zu Tage u. s. w. u. s. w.

Alles Punkte, welche durch die Probe bezweckt werden wollen.

Allein zwischen dem ***Hervortreten*** eines Uebelstandes — wie wir aber bald sehen werden, wird dieses durch hohen Wasserdruck durchaus nicht unbedingt erzielt — und dessen ***Wahrnehmung*** liegt sehr oft noch ein merklicher Zwischenraum und gerade unter den angeführten Punkten, welche durch die Druckprobe zur Wahrnehmung gebracht werden können, erfordert die Mehrzahl:

1. eine nicht gewöhnliche Praxis und zudem
2. bedeutenden Zeitaufwand, sowie
3. zahlreiche Beihülfe und Hülfsmittel an Maassen, Schablonen, Sperrmaassen u. dgl.

Es wird dieses Jedermann einleuchten, wenn wir ein kleines Bild von den bei Druckproben vorzunehmenden Arbeiten geben, insbesonders wenn es einen neuen Kessel betrifft.

Ist der zu pressende Kessel mit Wasser vollständig gefüllt, — das Belassen von Luft in Domen u. s. w. ist bekanntlich sehr gefährlich —, so untersuche man auf's Genaueste alle jene Partien, welche unter hohem Drucke ihre Form ändern könnten. Es sind dies in erster Linie, und am leichtesten mittelst Lineal controlirbar, die flachen Wände der innern und äusseren Feuerbüchse und die Rauchkammerrohrwand.

Sodann ist zu ermitteln der Durchmesser des Langkessels und zwar derjenige eines jeden einzelnen Ringes, in horizontaler und verticaler Richtung gemessen, der Diameter des Dampfdomes etc. Schon diese Maasse sind, weil sie sich auch beim höchsten Probedruck nur wenig ändern, sehr schwierig mit jener Genauigkeit zu ermitteln, dass daraus auf die Widerstandsfähigkeit des Kessels geschlossen werden kann.

Noch schwieriger und umständlicher ist endlich die Fixirung einiger Uebergangsstellen an der Feuerbüchse von den stehenden Wänden zur Decke oder von dort zum cylindrischen Langkessel und doch gibt es zahlreiche Constructionen, welche hier entweder nur eine mangelhafte Versteifung zulassen, oder einfach nicht versteift sind, daher vor Allem Grund zu einer scharfen Beobachtung bieten.

Sind endlich diese Erhebungen alle vorgemerkt, so kann der

Kessel für einige Zeit dem Probedruck ausgesetzt werden, worauf man die erste Controle der genommenen Maasse vornehmen mag.

Alsdann ist durch Oeffnen eines Ventils oder des Ablasshahns der Druck plötzlich aufzuheben und daraufhin zum zweiten Mal die Abmessungen vorzunehmen.

Ebenso wichtig wie die Erhebung der Maasse ist nun die Beurtheilung der erhaltenen Differenzen und das Erkennen der durch diese angezeigten Massnahmen. Denn gerade bei den Wänden einer Feuerbüchse ist z. B. nicht jede Ausbauchung, selbst wenn sie bleibend ist, gefährlich, indem es leicht vorkommen kann, dass der Stehbolzen oder Anker an jener Stelle anfänglich nicht zur Versteifung beitrug und das Blech erst in Folge des hohen Druckes in jene Lage gedrängt wurde, welche von nun an wirklich versteift ist; u. dgl. m.

Eine Druckprobe, in dieser Weise durchgeführt, hat ganz entschieden practischen Nutzen, aber abgesehen von der Mühe, welche damit verbunden ist, sind es hauptsächlich die nicht unbedeutenden *Kosten*, welche statt der sorgfältigen einer nur *mangelhaften* Durchführung rufen und desshalb deren Zuverlässigkeit untergraben.

Neben einigen andern unvermeidlichen Unvollkommenheiten der Druckproben ist gerade der gerügte Umstand für die Praxis der bedeutendste Nachtheil, indem er dieselbe mehr entwerthet, als sie es im Grunde verdient.

Nun darf aber nicht vergessen werden, dass der nachkommende Dampfdruck die meisten Kesseltheile *unter durchaus andern Verhältnissen beansprucht* als der Wasserdruck.

Betrachten wir zur eigenen Ueberzeugung eine der Fundamentaltabellen der mechanischen Wärmetheorie:

Temperatur ⁰ Celsius	Spannung des Dampfes in Atmosphären	Temperatur ⁰ Celsius	Spannung des Dampfes in Atmosphären
0	0,006	105	1,193
5	0,009	110	1,415
10	0,012	115	1,676
15	0,017	120	1,962
20	0,023	125	2,295
25	0,031	130	2,671
30	0,042	135	3,097
35	0,055	140	3,576
40	0,072	145	4,113
45	0,094	150	4,712
50	0,121	155	5,380
55	0,155	160	6,121
60	0,196	165	6,940
65	0,246	170	7,844
70	0,307	175	8,839
75	0,380	180	9,929
80	0,467	185	11,123
85	0,570	190	12,425
90	0,691	195	13,842
95	0,834	200	15,380
100	1,000		

Derselbe Kessel, welcher bei der Druckprobe mit Wasser von 50 ⁰ gefüllt war, enthält für den gewöhnlichen Dienst Dampf von 10, bei einzelnen Bahnen vielleicht von 12 Atmosphären Spannung, was einer Temperatur von 180 resp. 187 ⁰ entspricht, d. h. 137 ⁰ mehr als bei der Druckprobe.

Ferner war bei der Probe durch Entfernen des Rostes und Oeffnen der Rauchkammerthür in der Feuerbüchse, in den Siedrohren und in der Rauchkammer der natürliche Luftzug hergestellt, somit eine Temperatur ungefähr gleich der des Wassers vorhanden. Im wirklichen Dienste aber herrscht in der Rauchkammer eine Hitze von 2—300 ⁰, in der Feuerbüchse eine solche von 800—1000 ⁰, also Verhältnisse, die noch weit mehr von jenen der Druckprobe abweichen. Fügen wir hier noch bei, dass für eine Wärmezunahme von 0—100 ⁰ betragen:

	für Messing	Kupfer	Eisen	Stahl
die Volumenausdehnung	0,005603	0,005155	0,003705	0,003719
die Flächenausdehnung	0,003735	0,003436	0,002470	0,002479
die Längenausdehnung	0,001868	0,001718	0,001235	0,001240

so dürfte die Behauptung, es finde die Inanspruchnahme des Kessels bei Dampfdruck unter durchaus veränderten Verhältnissen gegenüber der Wasserdruckprobe statt, an Glaubwürdigkeit wenig zu wünschen übrig lassen.

Diese Verhältnisse sind überhaupt um so verschiedener, je höher der Arbeitsdruck gewählt wird; was wohl auch die Veranlassung gewesen sein mag, dass früher, wie erwähnt, namentlich in England die Dampfkessel mit einem gesteigerten Dampfdruck probirt wurden.

Als practische Illustration mag hier eine Beobachtung des Herrn J. A. Strupler, Ingenieur in Luzern, eingeflochten werden:

Derselbe hatte an einem defecten Schiffskessel des Vierwaldstätterseees Stangen zwischen die Rohrwände eingezogen, gut gedichtet und bei der Wasserprobe ein ganz befriedigendes Resultat erhalten. In den ersten zehn Betriebstagen des Kessels aber mussten und konnten ohne die geringste Anstrengung die Muttern dieser Stangen nach und nach um volle 18 *mm* nachgezogen werden, um die gleiche Dichtigkeit wie bei der Druckprobe herzustellen. Dergestalt hatte die höhere Temperatur auf die Inanspruchnahme der einzelnen Theile eingewirkt.

Gegenwärtig hält dieser Kessel. Was würde aber geschehen, wenn derselbe nach einiger Zeit einer hohen Wasserdruckprobe unterworfen würde? Ohne Zweifel würden alsdann die erwähnten Zugstangen in solchem Grade überanstrengt, dass von einer ausreichenden Festigkeit nicht mehr die Rede sein könnte und dass die Druckprobe dadurch die directe Veranlassung zu einer Kesselexplosion werden könnte.

Allgemein kann aus dem bisher Gesagten geschlossen werden, dass

1. gewisse Kesseltheile bei der Wasserdruckprobe gar nicht, wohl aber beim nachfolgenden Dampfdruck in hohem Grade in Anspruch genommen werden;
2. dass umgekehrt bei der Wasserdruckprobe einzelne Theile weit über die Elasticitätsgrenze hinaus angestrengt und dadurch bleibend beschädigt werden können, während der Dampfdruck denselben Stücken eine mässige Anstrengung zutheilt.

Nach dem ersten Punkte müsste die Wasserdruckprobe als *unzuverlässig*, nach dem zweiten aber sogar als *nachtheilig* bezeichnet werden.

Als unstreitig richtige Bezeichnung dürfen wir schon jetzt gelten lassen die erstere: *unzuverlässig*.

Zwei Beispiele aus unsern Verhältnissen bilden die Illustration:

1. Die Centralbahn unterzog einen Locomotivkessel, bei welchem durch den Dienst ein ziemlich erheblicher Riss in einer Längsnath des Langkessels constatirt war, der Druckprobe. Dabei hielt der Kessel vorzüglich. Wäre die defecte Stelle nicht durch Incrustation gekennzeichnet gewesen, es würde Niemand den Riss entdeckt haben.

2. Herr Maschineninspector Klose unterzog einen Stahlkessel der Toggenburgerbahn der Wasserdruckprobe, weil ebenfalls durch den Betrieb ein kleiner Längsriss constatirt worden war. Unter dem hohen Druck öffnete sich der Riss sofort und zwar auf die ganze Länge des betreffenden Bleches.

Also gerade die entgegengesetzten Erscheinungen.

(Fortsetzung folgt.)

Schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883.

II.

Wir gehen nun über zu der Organisation und den Programmen der einzelnen Gruppen, indem wir beginnen mit:

Gruppe 18: Baumaterialien, Binde- und Conservirungsmittel.

Fachexperten: HH. U. Meister, Forstmeister in Zürich.
Alex. Koch, Architect in Zürich.
Fritz Locher, Architect in Zürich.

Die Gruppe 18 stellt sich als Aufgabe, die schweizerischen Baumaterialien in der Weise vorzuführen, dass dadurch die für das Bauwesen massgebenden Eigenschaften in vergleichender und messbarer Art veranschaulicht werden; sie nimmt demgemäss davon Umgang, die einzelnen Baumaterialien mit Bezug auf ihre Gestaltung vorzuführen. Die Ausstellung soll vielmehr Veranlassung bieten, dass die bisher noch nicht durchgeführte technische Qualification der Baumaterialien nach einheitlichen wissenschaftlichen Grundsätzen vorgenommen wird. Es soll dadurch dem Aussteller, wie der Jury und dem Publikum Gelegenheit geboten werden, sich ein competentes Urtheil über den Werth der verschiedenen Baumaterialien und der zugehörenden Bezugsquellen zu bilden.