Arbeitsmesser für Locomotiven

Autor(en): **Kiliches, H.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **8/9 (1878)**

Heft 19

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-6770

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

INHALT. — Arbeitsmesser für Locomotiven von H. Killiches, Zugförderungschef. Mit 1 Tafel als Beilage. — Maschinen-Ingenieur J. A. Strupler's Jahresbericht des Schweizerischen Vereins von Dampfkesselbesitzern (Schluss). — Hôpital de Ménilmontant. — Projet de Concours pour l'Asile de la vieillesse à Anières près Genève. Le 15 février 1878, par S. J. C. Avec un cliché. — Kleine Mittheilungen: Nouveaux ponts sur la Seine Das vervollkommnete Bohne'sche Taschenniveau. Schreibunterlage. — Exposition universelle de 1878. Congrès internationaux et conférences. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architecten-Verein. Technischer Verein in Winterthur. Excursion der Section Zürich des schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins nach Basel. — Chronik. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittlung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Arbeitsmesser für Locomotiven, von H. Killiches, Zugförderungschef.

Arbeitsmesser für Locomotiven,

von Zugförderungschef **H. Killiches**, bei der Erzherzog Albrechts-Bahn.

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Bei stabilen Dampfmaschinen, welche stets unter gleichen Verhältnissen arbeiten, lässt sich mit annähernder Genauigkeit ziffernmässig feststellen, welche Brennstoffmenge der Leistung von 1 Pferdekraft entsprechen muss.

Diese einfache Art der Beurtheilung des Brennstoff-Verbrauches ist aber bei Locomotiven bisher aus dem Grunde nicht anwendbar gewesen, weil die Ansprüche, welche an ihre Leistungsfähigkeit gestellt werden, in Folge des Wechsels der Steigungen und Gefälle, der Witterung etc. auch bei gleicher Zugsbelastung in jedem Falle andere sind, und es an einem Mittel gefehlt hat, welches eine sichere Controle der geleisteten Arbeit gestattet hätte.

Der Arbeitsmesser soll diesem fühlbaren Bedürfnisse abhelfen. Er wird statt der Kuppelkette zwischen der Maschine und dem ersten Wagen eingehängt, an ihm ist das Zifferblatt eines Zählwerkes sichtbar, welches, wenn die Maschine arbeitet, in Bewegung kommt. Die Einheiten in der Differenz der bei Beginn und Schluss der Fahrt abgelesenen Zahlen bedeuten Hectometer-Tonnen (Product aus 1000 Kilogramm Zugkraft und 100 Meter Weg. Zur Vergleichung mit der üblichen Arbeitseinheit von 1 Pferdekraft sei erwähnt, dass die Leistung einer Pferdekraft pro Stunde $75 \times 3\,600 = 270\,000$ Kilogramm-Meter $= 2{,}7$ Hectometer-Tonnen beträgt.)

Die Einrichtung des Arbeitsmessers ist folgende: Die Zugkraft wirkt vermittelst einer Hebelübersetzung auf eine Spiralfeder, bei deren Ausdehnung durch eine Zugstange l ein Schieber r verschoben wird. Derselbe dient einem Rädchen a zur Führung, welches auf einer Achse c verschiebbar ist.

Auf der letzten Tenderachse ist eine aus zwei Hälften bestehende Schraube e aufgekeilt, welche in ein Schneckenrad f eingreift, das die Bewegung der Achse auf eine Welle g überträgt. Diese ist mit einer langen Keilnuth versehen und in dem Schneckenrade verschiebbar.

Auf Seite der Tenderachse hat die Welle g ihr Lager in einem Gussstück h, welches auf der Tenderachse hängt, mit Schmierbüchsen versehen ist und durch die Stange i und das bewegliche Zwischenstück k, welches auf die Welle g gesteckt ist, in der richtigen Lage gehalten wird. — Auf Seite des Apparates hat die Welle g ihr Lager in einem aus 2 Hälften bestehenden Theile m, welcher sich auf dem cylindrischen Ansatze des Apparatgehäuses drehen kann. Die Welle g ist auf dieser Seite festgehalten und schiebt sich, wenn durch das Zusammenstossen der Buffer die Entfernung der Zughaken verändert wird, durch das Schneckenrad durch.

Die Drehung der Welle g wird durch Kegelräder auf die Welle n übertragen. Diese ist durchbohrt; in ihr ist, nach der Achsenrichtung, eine Spindel verschiebbar, welche an ihrem Ende eine mit geeignetem Ueberzug versehene Scheibe s trägt. Mittelst einer Spiralfeder wird die Scheibe s an das Rädchen a angedrückt.

Durch diese Einrichtung ist es möglich, bei freier Beweglichkeit des Apparates eine Uebertragung der Achsenbewegung auf die Scheibe s zu erzielen.

Im Ruhezustand der Feder, wenn keine Zugkraft ausgeübt wird, liegt das Rädchen a im Mittelpunkte der Scheibe s. Dasselbe rückt mit zunehmender Spannung der Feder, proportional der Zugkraft, nach dem Umfang der Scheibe hinaus, wird bei der Drehung derselben durch die Friction mitgenommen, und um so schneller gedreht, je mehr es aus dem Centrum verschoben wurde. Da nun die Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe s proportional ist dem in einer bestimmten Zeit zurückgelegten Wege, die Verschiebung des Rädchens a hingegen der Zugkraft, so folgt, dass die Zahl der Umdrehungen des Rädchens a proportional ist dem Producte aus dem in dieser Zeit zurückgelegten Wege und der Zugkraft.

Die Umdrehungszahl des Rädchens a wird durch ein Zählwerk gemessen, und zwar sind die Constructionstheile des Apparates derart berechnet, dass die Einheiten der abgelesenen Zahlen Hectometer-Tonnen bezeichnen, und ist hiebei die Voraussetzung gemacht, dass der Raddurchmesser der Tenderachse, durch welche der Apparat angetrieben wird, 1 Meter beträgt.

Die Dimensionen des Frictionsrädchens a ergeben sich aus folgender Berechnung:

Bezeichnet

m die Zahl der Umdrehungen der Welle g und der Scheibe s für den Weg von 1 Hectometer,

ϱ den Halbmesser des Rädchens a,

z die Intensität der Zugkraft in Tonnen,

y die der Zugkraft von 1 Tonne entsprechende Verschiebung des Rädchens a, und

n die Anzahl der Umdrehungen des Rädchens a, so muss, wenn die Reibung hinreichend ist, um das Rädchen a bei der Drehung der Scheibe s mitzunehmen

$$n\varrho = mzy \text{ sein}$$

$$\text{für } z = 1 \text{ muss } n = 1 \text{ sein,}$$

$$\text{es folgt dann } \varrho = my.$$

Bei einem Raddurchmesser von 1 Meter macht die Tenderachse für einen Weg von 100 Meter 31,83 Umdrehungen. Das Uebersetzungsverhältniss durch die Schnecke auf die Welle g und die Scheibe s sei 1 : 16. Die Scheibe s macht also für 100 Meter Weglänge 1,987 Umdrehungen. Beträgt die Zugkraft 1 Tonne, so muss das Rädchen a für 1,987 Umdrehungen der Scheibe s eine Umdrehung machen, beziehungsweise für 100 Umdrehungen der Scheibe s 50,32 Umdrehungen bei 2 Tonnen Zugkraft 100,64 Umdrehungen etc., wovon man sich durch Versuche unter directer Belastung des Apparates jederzeit leicht die Ueberzeugung verschaffen kann.

Sollte der Durchmesser des treibenden Räderpaares grösser oder kleiner als 1 Meter sein, so sind die vom Apparate angegebenen Zahlenwerthe mit einem Coefficienten, welcher gleich dem Rad-Durchmesser ist, zu multipliciren, um die wirkliche Grösse der effectiven Arbeit, ausgedrückt in Hectometer-Tonnen, zu erhalten.

Die Ablesungen am Apparate können entweder in den Stationen, oder von einem geeigneten Standorte aus auch während der Fahrt an bestimmten Bahnstellen, gemacht werden.

Es muss hervorgehoben werden, dass die durch den Apparat stattfindende Kuppelung der Fahrzeuge lang genug sein muss, dass sich die Buffer in Krümmungen nicht pressen, weil durch den Druck der Buffer eine künstliche Spannung im Apparat erzeugt wird, die unrichtige Zahlenangaben verursacht.

Wäre der Zugwiderstand für die horizontale Bahn ein für allemal derselbe, so müsste auch die Arbeit der Locomotive für die Bewegung einer gleichen Bruttolast in derselben Strecke immer dieselbe sein.

Besteht eine Bahnstrecke z. B. aus folgenden Theilen:

1800 m Steigung 2,2 ‰,
1600 m horizontal,
1300 m Fall 1,6 ‰

und beträgt der mittlere Widerstand auf der horizontalen Bahn 2,5 kilogr. per Tonne, so wäre die zur Fortbewegung von 1 T. Bruttolast in dieser Strecke benöthigte Arbeit:

*

$$z\,s = 1800\,(2{,}2 + 2{,}5) + 1600 \times 2{,}5 + 1300\,(2{,}5 - 1{,}6)$$
$$= 13\,630 \text{ Kilogr.-Meter,}$$
$$= 0{,}1363 \text{ Hectometer-Tonnen.}$$

Für einen constanten Zugwiderstand

von 2,6 klg. per Tonne wäre $z\,s = 0{,}1410$ Hectometer-Tonnen
„ 2,7 „ „ „ „ „ $= 0{,}1457$ „
„ 2,8 „ „ „ „ „ $= 0{,}1504$ „
etc. etc.

Beträgt z. B. die für eine Bruttolast von 680 T. in dieser Strecke gemessene Arbeit der Maschine im Ganzen 97 Hectometer-Tonnen, oder für eine Tonne Bruttolast $\frac{97}{680} = 0{,}142$ Hectometer-Tonnen, so ist durch Vergleichung mit dem oben berechneten Arbeitsäquivalent ersichtlich, dass der mittlere Zugwiderstand für die horizontale Bahn zwischen 2,6 und 2,7 Kilogramm oder genau 2,63 kilog. per Tonne Bruttolast betragen haben muss.

Hätte in dem obigen Beispiel die Strecke von 1300 m/ ein Gefälle von 3 0/00, so würde das dritte Glied (2,5—3) negativ ausfallen, das heisst, es würde in dieser Strecke nicht nur keine Zugkraft ausgeübt werden, sondern es müsste durch das Herabrollen der Last auf dem Gefälle, noch eine Beschleunigung der Fahrgeschwindigkeit eintreten.

Eine solche ist jedoch nur in sehr beschränkten Grenzen zulässig, und wird immer ganz oder doch zum grössten Theile durch die Wirkung der Bremsen vernichtet. Die negativen Glieder dürfen daher bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden.

In einer Tabelle (I) wurde eine nach dieser Methode berechnete Zusammenstellung der Arbeitsäquivalente für die Beförderung von einer Tonne Bruttolast bei verschiedenen Zugwiderständen in den einzelnen Bahnstrecken der Linie Lemberg-Stryj der Erzherzog Albrecht-Bahn zusammengestellt. Die Zugwiderstände betragen gewöhnlich zwischen 2—5 klg. per Tonne und es geht aus dieser Tabelle hervor, dass bei einem mittleren Widerstand von 5 kilog. per Tonne bei gleicher Bruttolast des Zuges die Leistung der Maschine fast noch einmal so gross ist, wie in einem andern Falle, wo der Widerstand nur 2 kilogr. per Tonne betrug. Dem entsprechend wird auch der Brennstoff-Verbrauch der Maschine in beiden Fällen ein sehr verschiedener sein.

In zwei andern Tabellen (II und III) wurden die Ergebnisse der Anwendung des Arbeitsmessers in der Strecke Lemberg-Stryj der Erzherzog Albrecht-Bahn zusammengestellt, und zwar enthält die Rubrik I die Bruttolast der Züge, die Rubrik II die Arbeit der Maschine nach den Angaben des Arbeitsmessers, in der Rubrik III wurde die Arbeitsleistung der Maschine per Tonne berechnet und in der Rubrik IV mit Hülfe der Tabelle der mittlere Zugwiderstand per Tonne ermittelt.

Die auffallend grossen Unterschiede in den Zugwiderständen finden ihre Erklärung in der höchst veränderlichen Witterung der Monate April und Mai. Indess wurde beobachtet, dass sich an den meisten Tagen gegen Abend die Winde legten und der Himmel aufheiterte. Diese Thatsache findet ihre Bestätigung dadurch, dass bei dem Zuge 2, welcher Abends 8 Uhr in Lemberg eintrifft, die Zugwiderstände fast ausnahmslos mit dem Fortschreiten der Fahrt gegen Lemberg abnahmen, so dass bei diesem Zuge in der Strecke Lemberg-Szczerzec als mittlerer Durchschnitt von 40 Fahrten ein Zugwiderstand von 3,1 kilog. per Tonne resultirt, während derselbe bei dem Gegenzuge, der diese Strecke früh zwischen 6 und 7 Uhr passirt, über 4 kilgr. per Tonne betrug.

Die Ablesungen am Arbeitsmesser werden auf der Erzherzog Albrecht-Bahn von den Locomotivführern gemacht und in besonderen, zu diesem Zwecke angelegten Büchern notirt.

In den End- und Maschinenwechsel-Stationen werden die Ablesungen am Arbeitsmesser ausserdem von den Verkehrs- oder Heizhaus-Beamten bewirkt, und in den täglichen Zugsrapporten an die Direction mitgetheilt.

Ebensogut, wie zur Bestimmung des durchschnittlichen Zugswiderstandes während einer längeren Fahrt, kann der Arbeitsmesser auch zur genauen Bestimmung örtlicher Zugwiderstände benutzt werden. Dabei ist es von besonderer Wichtigkeit, dass während der Fahrt neben den Notizen über die Zahlenangaben des Arbeitsmessers an den einzelnen Profilpunkten auch möglichst genaue Aufschreibungen der Tageszeit gemacht werden, damit die Geschwindigkeit des Zuges in den Anfangs- und Endpunkten der Strecke, wo der örtliche Widerstand ermittelt werden soll, genau bekannt ist.

Die Arbeit der Maschine und die Zugwiderstände stehen niemals genau im Gleichgewicht, entweder ist momentan ein Ueberschuss an Zugkraft vorhanden, der zu einer Beschleunigung der Fahrgeschwindigkeit Anlass gibt, oder es wird an solchen Bahnstellen, wo die Zugkraft nicht hinreichend ist, die Widerstände zu überwinden, ein Verbrauch der in den bewegten Massen angehäuften lebendigen Kraft und damit eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeit stattfinden.

Es ist daher bei genauer Bestimmung der örtlichen Widerstände von Wichtigkeit, die Geschwindigkeits-Veränderungen während der Fahrt mit aller Genauigkeit in Rechnung zu ziehen.

Bezeichnet:

f die Grösse des Zugswiderstandes in Kilogrammen per Tonne, somit
$0{,}001\,f$ den Widerstands-Coefficienten,
z die Zugkraft in Tonnen,
s den Weg, in welchem die Zugkraft thätig war, in Metern,
v_1 die Anfangs-Geschwindigkeit } für den Weg s in Metern pro Secunde
v_2 die End-Geschwindigkeit }
h die Höhendifferenz der Endpunkte der Strecke s in der Fahrtrichtung in Metern,
Q die Bruttolast des Zuges in Tonnen.
$g = 9{,}8$ m/ die Beschleunigung der Schwere,

so folgt:

$$z\,s = 0{,}001\,f\,Q\,s + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2\,g}\,Q \pm h\,Q$$

$$\text{und } f = z\,s - Q\,\frac{\left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{2\,g} \pm h\right)}{0{,}001\,Q\,s}$$

Das Product $z\,s$ wird unmittelbar aus den Ablesungen am Arbeitsmesser erhalten.

(Nachdem in obiger Formel die Weglänge in Metern eingeführt ist, ist die Differenz der Ablesungen, welche Hectometer-Tonnen vorstellt, mit 100 zu multipliciren, um Meter-Tonnen zu erhalten).

Schwierig ist die genaue Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit, und für diesen Zweck wäre ein sicher functionirender Geschwindigkeitsmesser von besonderem Vortheil, da durch die Beobachtung der Fahrzeiten von Profil zu Profil eine zuverlässige Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit nicht erreichbar ist.

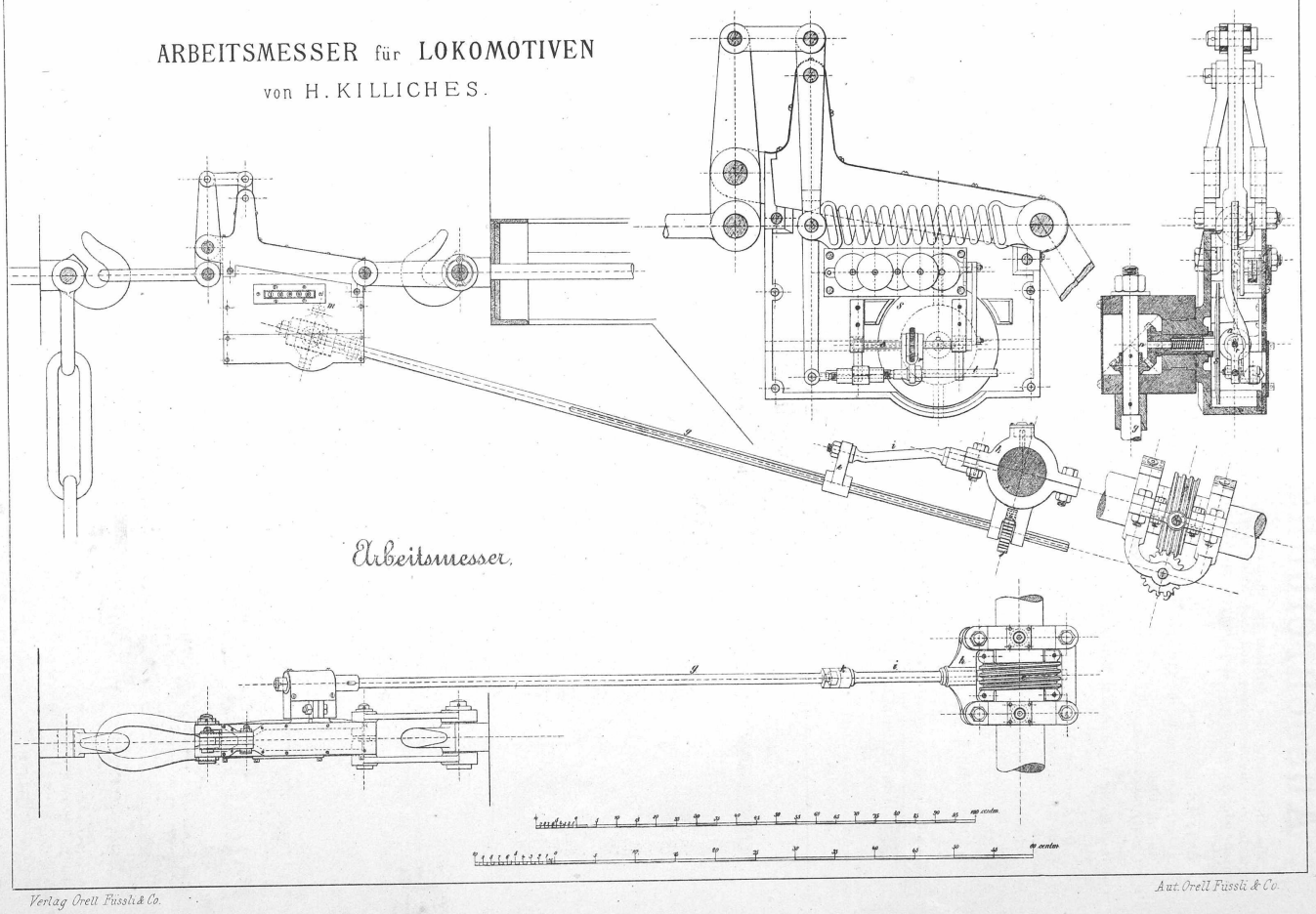
Als Beispiel seien hier die Resultate der Beobachtung des Arbeitsmessers bei Zug 1 am 20. April 1877 in der Strecke Morszyn-Bolechow der Erzherzog Albrecht-Bahn angeführt. Die Belastung des Zuges betrug 183,5 T., der Zug bestand aus 20 grösstentheils leeren Wagen mit 40 Achsen, die Temperatur + 4° R. bei Südostwind.

Die Original-Ablesungen am Arbeitsmesser und die Zugsgeschwindigkeit an den Beobachtungspunkten waren folgende:

Profil	145	Ablesung	02003,0	Geschwindigheit	2,00 m/
„	158	„	02021,5	„	6,66 „
„	170	„	02059,0	„	5,00 „
„	178	„	02079,0	„	8,30 „
„	187	„	02079,0	„	10,00 „
„	197	„	02085,0	„	9,09 „
„	215	„	02113,0	„	9,09 „
„	230	„	02138,0	„	10,80 „
„	240	„	02147,0	„	7,20 „

ARBEITSMESSER für LOKOMOTIVEN

von H. KILLICHES.



Verlag Orell Füssli & Co.

Aut. Orell Füssli & Co.

Seite / page

150(3)

leer / vide / blank

Von Profil 178 bis 187 ist ein Gefälle von 15 ‰, auf welchem die Bremsen in Anwendung kamen.

Der Raddurchmesser der den Apparat antreibenden Tenderachse betrug 0,970 m/ und sind in der nachstehenden Tabelle in der Rubrik $z\,s$ die Differenzen der Ablesung am Arbeitsmesser mit diesem Coefficienten multiplicirt.

Die erstiegenen Höhen sind dem Detail-Längenprofile entnommen. Die berechneten Widerstände zwischen den Ablesungsstellen sind folgende.

Strecke	$\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$	$z\,s$	h	s	f
145—158	+ 1,803	1794,5	+ 4,855	1300	2,40
158—170	— 0,986	3637,5	+ 17,175	1200	3,02
170—178	+ 2,238	1940,0	+ 4,450	800	4,85
178—197	— 0,879	582,0	—	1000	4,05
197—215	—	2716,0	+ 9,480	1800	2,95
215—230	+ 1,729	2425,0	+ 7,130	1500	2,90
230—240	— 3,304	873,0	+ 4,512	1000	3,55

Aus dieser Darstellung ist leicht zu ersehen, dass bei windigem Wetter die Verschiedenheiten, wie sie in den Tabellen II und III in den Zugswiderständen hervortreten, bei der Detail-Beobachtung noch schärfer zu erkennen sind. Die Lage des Oberbaues und der Winddruck sind ebenfalls von nicht geringem Einfluss und ist die Beobachtung derselben unerlässlich.

(Schluss folgt.)

* * *

JAHRESBERICHT
des
Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern.

(Schluss.)

Innerliche Inspectionen.

Wir wollen uns aus Eingangs erwähnten Gründen auch hier kurz fassen, immerhin aber zur Grundlage den bisherigen Zusammenstellungsmodus beibehalten.

Die *Kesselwandungen* (1) ergaben sich bei 416 Kesseln oder 35 % (gegenüber 30 % vom Vorjahr) als untadelhaft. Die übrigen zeigten folgende Mängel:

Formveränderungen. Bedeutende Deformationen, die nicht schon von frühern Perioden her datiren, haben wir zu notiren:

1 Kessel mit 1 Feuer- und Retourröhren: Die Feuerröhre wurde an mehreren Stellen bis 4 ‰ tief eingedrückt. Wassermangel konnte nicht constatirt werden, dagegen mag ein sehr forcirter Betrieb und Speisen mit fetthaltigem Wasser die Ursache des Glühendwerdens der Feuerplatte sein.

Da der betreffende Kessel nur noch kurze Zeit gebraucht wird, behalf man sich mit dem Mittel des Aufsetzens mehrerer starker Versteifungsringe, die zudem mit dem Kesselmantel in organische Verbindung gesetzt wurden. Die Reparatur hat sich bis jetzt gut gehalten.

1 Kessel, ebenfalls mit 1 Feuer- und Retourröhren: Die 1. und 2. Feuertafel wurden wellenförmig im Scheitel verbogen, sämmtliche Flanschenfugen mehr oder weniger geöffnet und undicht, ebenso ein Theil der Röhren am hintern Boden.

Ursache: zu niedriger Wasserstand während des Betriebes. Feuerröhre wurde neu erstellt.

1 Kessel mit 1 Feuerröhre: 1 Feuerplatte im Scheitel 12 ‰ tief eingedrückt, an der Verbiegung das Blech eingerissen; der Fall ging also nahe bei einer Explosion vorbei und wurde verursacht durch Heizen mit zu wenig Wasser; mitgeholfen haben mag auch noch das Fett des Speisewassers, das dasselbe mit in ziemlicher Quantität in den Kessel brachte.

Es wurde sofort eine neue Feuerplatte eingezogen.

Von den sechs bedeutenden Verbiegungen, aus früheren Jahren herrührend, ist zu bemerken, dass sich bei zweien die angebrachten Versteifungen gut gehalten haben, bei einem Kessel durch Reduction des Arbeitsdruckes geholfen wurde und drei Kessel noch immer in gleichem Zustande ausser Betrieb sind.

An die Stelle zweier so beschädigter Kessel treten künftiges Jahr neue.

Risse zählten wir bei 137 Kesseln zusammen 550. Bei den drei am stärksten beschädigten Kesseln wurde dieses Jahr eine Reparatur vorgenommen, bei einigen andern wird sie bald nachfolgen. —

Von den andern Rissen spielen namentlich diejenigen an den Umbordungen der Feuerrohrplatten eine bedeutende Rolle.

Ausser den von früher her datirenden Mängeln dieser Art, die sich in Folge der getroffenen Vorkehren nicht verschlimmerten, hatten wir folgende Fälle neu zu melden:

Ein Schiffskessel hatte an seiner einzigen Feuerplatte hinten und vorn bei der Umbordung bedenkliche, stellenweise fast durchgehende Risse, es war hohe Zeit, die Feuerröhre zu erneuern, was auch sofort geschah.

Zwei Kessel mit je einer Feuerröhre, noch nicht lange im Betrieb, erhielten an der Umbordung der ersten und zweiten Feuertafel weit hinein und fast durchgehende Risse. Ersatz beider Tafeln nothwendig.

Ein Kessel mit einer Feuer- und Retourröhren zeigte bei der Untersuchung einen, zwar noch nicht tiefen Riss an der hintern Winkelverbindung der Feuerröhre.

Man sicherte sich durch Anbringen von Zugstangen zwischen den hintern und vordern Boden möglichst vor Vergrösserung des Fehlers, ebenso wurde der Arbeitsdruck um 1/2 Atmosphäre reducirt. Ein gleicher Kessel zeigte bei der Untersuchung an gleicher Stelle einen ähnlichen Riss, bis jetzt sind keine Vorkehrungen dagegen getroffen und sind wir überzeugt, dass die nächste Untersuchung darthun wird, dass dem Fehler nicht mehr so leicht abgeholfen werden kann, wie es bei der ersten Entdeckung noch der Fall gewesen wäre.

Bei sieben Kesseln fanden wir an diesen Umbordungen ganz kleine Risse, die noch keine weitern Sicherungsmassregeln erforderten, als dass sie fleissig zu beobachten waren. Allfällige Vergrösserung sollte gemeldet werden, bis jetzt ist uns bezüglich derselben kein solcher Bericht zugekommen.

Andere bedeutende Risse hatten wir ferner in unsern Rapporten, wie folgt aufzuführen: Der vorstehende dem Feuer eines Schachtofens ausgesetzte Theil der Feuerröhre eines Cornwall-Kessels riss nahe bei der Vernietung auf 19 ‰ Länge und gab Anlass zu bedeutender Undichtheit; in Folge dessen musste eine neue Verbindung der Feuerröhre mit dem vordern Boden erstellt und dieselbe durch Anbringen von feuerfestem Mauerwerk möglichst geschützt werden.

Ein Gegenstromkessel zeigte bei der ersten innerlichen Untersuchung am Verbindungsstutzen von Ober- mit Unterkessel drei bedenkliche Längsrisse; der Kessel, einer grössern Reparatur nicht mehr werth, wurde beseitigt.

Bei einem Cornwallkessel riss die zweite Feuerplatte, nach früherer Methode der Ueberblattung (aber in unrichtiger Weise mit der Oeffnung der Fuge nach vorn) mit der ersten verbunden, auf 59 ‰ im Umfang durch zwölf Nietlöcher gehend, plötzlich ab und machte den Kessel betriebsunfähig; sofortiger Ersatz der beiden Feuertafeln, nun abgeflanscht, wurde angeordnet.

Bei fünf verschiedenen Kesseln ergaben sich an den Verbindungen der Böden mit der Schaale einzelne Risse, bei ersterm Fall sofortiges Anbringen von Verstärkungswinkeln erfordernd, in den andern vier Fällen noch nicht Besorgniss erregend und zur genauen Beobachtung empfohlen.

Ein eben aus der Reparatur kommender, mit neuem Boden versehener Cylinderkessel zeigte an der Umbordung der erstern fast ringsum, an einzelnen Stellen mehr als halbe Blechdicke tiefe Risse, so dass wir die Inbetriebsetzung nicht gestatten konnten, sondern Wiederersatz des schadhaften Bodens empfehlen mussten.

Eine genaue Besichtigung der gemachten Arbeit hätte wohl Anlass geben dürfen, den Kessel in solchem Zustand nicht aus der Werkstätte abgehen zu lassen.

Flicke fanden wir 50 Stücke, zur Hälfte sich ganz gut haltend, zur Hälfte aber schlecht, weil schlecht erstellt, oder an sehr exponirter Lage befindlich.

Schweisstellen. Es zeigen circa 20 % der sämmtlichen Kessel undichte Stellen gegenüber circa 30 % vom Vorjahre und