Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 43/44 (1904)

Heft: 11

Artikel: Indizierversuche zur Bestimmung der Leerlaufarbeit in Lokomotivzylindern

Autor: Höhn, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24785

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: 11.07.2025

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

Indizierversuche zur Bestimmung der Leerlauf-Arbeit in Lokomotivzylindern

Von *E. Höhn*, Ingenieur in Biel.

Die Arbeit der Lokomotiven bei der Leerfahrt, d. h. bei Fahrt ohne Dampf setzt sich, abgesehen vom Luftwiderstand, aus zwei Teilen zusammen, nämlich:

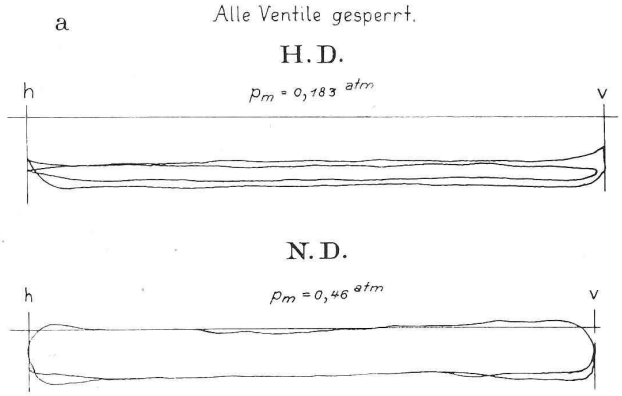

Abb. 2.

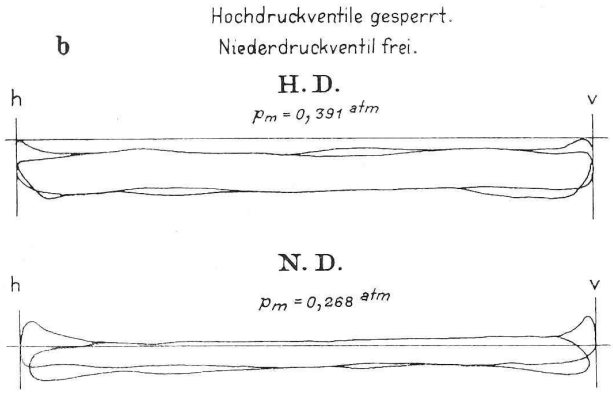

Abb. 3.

Masstab für die Diagramme Abb. 2, 3 und 4, für H. D. 1 *kg* = 14,7 *mm*, für N. D. 1 *kg* = 14,68 *mm*.

1. aus der Reibungsarbeit;
2. aus der saugenden Tätigkeit der Kolben, die dadurch entsteht, dass vor denselben, in den Schieberkasten, ein gewisses Vakuum, hinter denselben, im Blasrohr, Luftdruck herrscht.

Ueber diese Punkte ist bis jetzt nur wenig Positives bekannt. Um die in 2. erwähnte Arbeit niedrig zu halten, werden häufig an den Schieberkasten Lufteinlässe mit Rückschlagventilen vorgesehen. Bei den neuen vierzylindrigen Lokomotiven der Schweizerischen Bundesbahnen mit drei gekuppelten und zwei Laufachsen, Typ A $^3/_5$ (s. Schweiz. Bauzeitung Band XLI Seite 292 und 293) [1]) war ursprünglich nur ein solches Ventil, mit einem Sicherheitsventil kombiniert, vorhanden, und zwar am gemeinsamen Niederdruck-Schieberkasten. In Abbildung 1 ist dasselbe dargestellt. Die

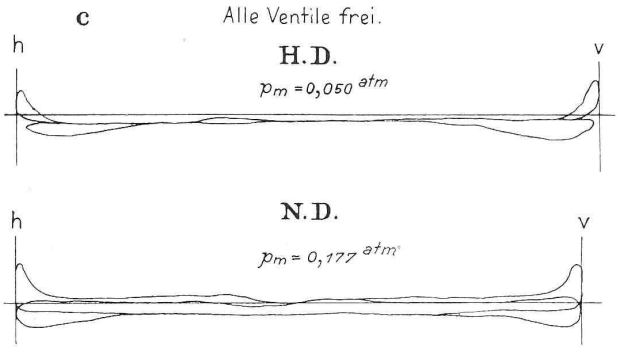

Abb. 4.

Maschinen zeigten bei Leerfahrt jedoch einen etwas schweren Gang; zur Abhülfe wurde daher an jedem Hochdruck-Schieberkasten ein weiteres Luftventil angebracht.

Um in dieser Frage behufs Stellungnahme beim Bau neuer Lokomotiven Klarheit zu erlangen, wurde eine der vorhandenen Lokomotiven auf Anordnung des Obermaschinen-ingenieurs der S. B. B. im Januar des laufenden Jahres Proben unterworfen. Die Ergebnisse der bezüglichen Indizierungen sind in den Abbildungen 2 bis 7 wiedergegeben.

Bei Leerlauf wird die Steuerung stets auf maximale Füllung eingestellt, die Maschinen wirken als Saugpumpen. Die äussere Form der Diagramme ist, wie Abbildung 2 bis 4 zeigen, diejenige von Pumpendiagrammen; da der Schreibstift einen den Dampfdiagrammen entgegengesetzten Drehsinn hat, ist die Arbeit negativ. Dass die Eröffnung der Steuerkanäle keine gleichgiltige ist, folgt aus der Form der Diagramme, die in der Mitte, also wo der Schieber ganz ausgelegt ist, den geringsten indizierten Druck aufweisen; der letztere nimmt zu, sobald der Schieber drosselt, oder abgeschlossen hat.

Die Versuche wurden in drei Serien ausgeführt, wie folgt:

a) Sämtliche Ventile gesperrt (Abb. 2);
b) Ventile an den *HD*-Schieberkasten gesperrt, *ND*-Ventil freigegeben (Abb. 3);
c) Sämtliche Ventile in Tätigkeit (Abb. 4).

[1]) Zylinderdurchmesser 360/570 *mm*, Gemeinschaftlicher Hub 660 *mm*, Triebraddurchmesser 1780 *mm*.

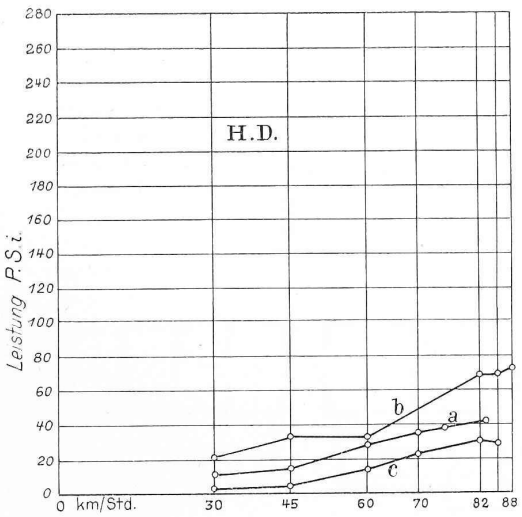

Abb. 5.

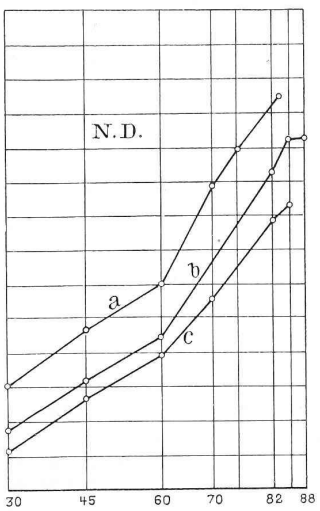

Abb. 6.

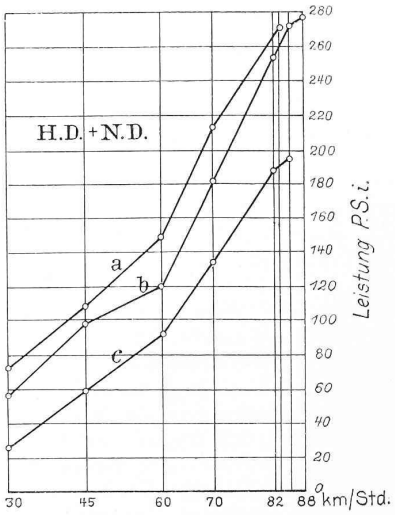

Abb. 7.

In den Abbildungen 2 bis 4 sind die Diagramme für die Geschwindigkeit von 30 *km* einander gegenübergestellt. Für den Fall *c*) werden die mittlern indizierten Drücke am kleinsten, ebenso das in den Zylindern vorhandene Vakuum; dagegen zeigt sich bei *b*) nicht ohne weiteres eine Abnahme gegenüber *a*); der mittlere indizierte Druck des *HD*-Zylinders nimmt sogar zu und bloss das *Vakuum* wird in beiden Zylindern geringer. Diese Erscheinung erklärt sich durch den verschiedenen Gegendruck auf die *HD*-Kolben. Ist kein Luftventil auf dem *ND*-Schieberkasten vorhanden, analog *a*), so herrscht dort die gleiche Luftleere wie im *HD*-Schieberkasten und demnach vor und hinter dem *HD*-Kolben fast das gleiche Vakuum; die Diagrammfläche wird infolgedessen zum schmalen Streifen. Wird jedoch das Vakuum im *ND*-Schieberkasten, und demnach hinter dem *HD*-Kolben, zerstört (Fall *b*) so ist auch der Gegendruck vom Receiver her grösser und das Diagramm gewinnt an Höhe. Ob sich das letztere in einem grössern oder geringern Vakuum bewegt, tut wenig zur Sache.

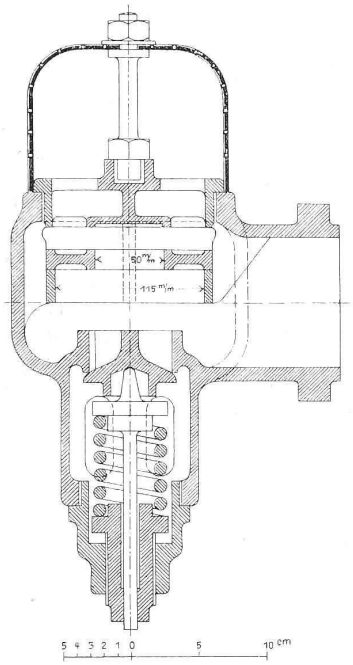

Abb. 1.

Im übrigen wurde durch diese Versuche festgestellt, dass die mittlern indizierten Drücke mit der Geschwindigkeit zunehmen, was aus folgender Aufstellung zu entnehmen ist:

Kombination	a		b		c	
Geschwindigkeit	30 *km*	83 *km*	30 *km*	85 *km*	30 *km*	85 *km*
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
pm im *HD*-Zylinder . .	0,183	0,289	0,391	0,469	0,050	0,190
pm im *ND*- » . .	0,460	0,620	0,268	0,527	0,177	0,443

Aus diesem Grunde wachsen die Leistungen bei zunehmender Geschwindigkeit mehr als im einfachen Verhältnis; sie werden veranschaulicht durch die Abbildungen 5 bis 7.

Bei den *HD*-Zylindern ist die Leerlaufleistung am grössten für den Fall des Vorhandenseins eines Luftventils auf dem *ND*-Schieberkasten, wie aus Abbildung 5 hervorgeht, wo sich Kurve *b* über die Kurve *a* legt. Die Gründe hierfür sind oben angeführt. Für die *ND*-Zylinder (Abb. 6) ist die von vornherein erwartete Reihenfolge vorhanden; sie bleibt auch gewahrt bei den Totalleistungen, weil infolge der Kolbenverhältnisse die Leistungen der *HD*-Zylinder gegenüber denen der *ND*-Zylinder wenig ausmachen.

Abbildung 7 zeigt, dass die Leistungen *b* nicht viel kleiner sind als die Leistungen *a*, sie erreichen bei 83 bis 88 *km* Geschwindigkeit die ansehnliche Höhe von 270 bis 280 *P.S.*, also fast den vierten Teil der Leistungsfähigkeit der Maschine bei dieser Geschwindigkeit; dagegen bleiben die Leistungen *c* um etwa 90 *P.S.* zurück. Die hemmende Arbeit der Kolben übersteigt jedenfalls die Reibungsarbeit bedeutend; sie kann für den vorliegenden Fall und unter der Annahme, dass keine Lufteinlass-Ventile vorhanden sind, durch die Formel

$$L_i = 1{,}33\ v + 0{,}023\ v^2$$

dargestellt werden, wobei L_i in *P.S.*, v in *km*/Std. auszudrücken sind. Die Leerlaufarbeit hängt sehr von der Bemessung der Luftventile bezw. deren Querschnitte ab; das Vakuum wächst mit der Luftgeschwindigkeit, die 50 *m*/Sek. nicht übersteigen sollte. Für die verwendeten Ventile wurden für Fall *b*, Geschwindigkeiten bis 230 *m*/Sek. berechnet.

Es kann aus den vorliegenden Versuchsergebnissen geschlossen werden:

1. Soll die hemmende Kolbenarbeit bei Leerlauf beschränkt werden, so ist das Vakuum nicht nur in den *ND*-Zylindern, sondern auch in den *HD*-Zylindern zu zerstören.

2. Die Ventilquerschnitte sind zu diesem Zweck reichlich zu bemessen, damit die Einströmungsgeschwindigkeit der Luft nicht zu gross wird, jedenfalls unter 100 *m*/Sek. bleibt. Dadurch wird erreicht, dass schon in geringen Gefällen, beispielsweise von 6 ‰, bei mittlern Verhältnissen (Geschwindigkeit und Zuglast) ohne Dampfaufgabe gefahren werden kann. Dies ist bei solchen Bahnen, die zum grössten Teil in Steigungen und Gefällen liegen, wie die meisten Bahnen der Schweiz, von Bedeutung. Die Abkühlung der Zylinder durch Luft fällt wenig in Betracht.

Miscellanea.

Die Kennzeichnung wiederhergestellter Bauteile. Der verdienstvolle Konservator des Kantons Waadt, Herr Dr. *Albert Naef* in Lausanne hat sich kürzlich zur Frage der Kennzeichnung der wiederhergestellten Teile alter Baudenkmäler in einem längern Schreiben an den Vorsitzenden des geschäftführenden Ausschusses des Tages für Denkmalpflege, Herrn Professor Dr. Loersch in Bonn eingehend geäussert. Wir entnehmen dem in der Denkmalpflege in Uebersetzung veröffentlichten Schreiben nachstehend die Ausführungen, die sich auf die Zeichen selbst beziehen. Diese können um so grösseres Interesse beanspruchen, als das Verfahren des Hrn. Naef von der Schweizerischen Gesellschaft für Erhaltung historischer Kunstdenkmäler bereits auf der Jahresversammlung in Chur im September 1901, für alle von ihrem Vorstand geleiteten und beaufsichtigten Wiederherstellungen angenommen wurde. Die vereinbarten Zeichen sind:

« 1. R. 1903 (= renovatum 1903) bezeichnet jede Wiederherstellung, ausgeführt im Jahre 1903, die *nicht ist* — oder aus verschiedenen möglichen Gründen nicht sein kann — eine genaue Wiederholung, ein Faksimile, des alten Zustandes, die also nicht als zuverlässige Urkunde angesehen werden darf. Somit jede *freie* Wiederherstellung auf Grund an Ort und Stelle vorgefundener Bauteile, Bruchstücke oder anderer Dokumente.

2. F. S. 1903 (= Faksimile 1903) oder F S (in einem Monogramm verschlungen) 1903, oder F. 1903 bedeutet eine durchaus getreue Wiederholung eines nicht mehr zu rettenden Originals, ausgeführt im Jahre 1903, also ein Zeugnis für den ursprünglichen Zustand so sicher und zuverlässig wie möglich.

3. 1903, die Jahreszahl allein, ohne Beifügung eines Buchstabens, bezeichnet eine durchaus moderne Ergänzung, ausgeführt im Jahre 1903, die durch irgend ein neuzeitliches Bedürfnis nötig geworden ist: eine neue Türe, ein neues Fenster, einen neuen Anbau, da, wo alles das *nicht vorhanden* war, mag die Tür, das Fenster, der Anbau in einem alten oder in einem neuen Stil ausgeführt sein.

Die Erfahrung weniger Jahre hat gezeigt, dass es schwierig und unklug sein würde, für diese Buchstaben und die Jahreszahl Grundsätze aufstellen zu wollen über ihre Stellung, ihre Masse, ihre Verbindung mit Ornamenten usw. Das alles muss in jedem besondern Fall dem Gefühl und dem Geschmack des Bauleiters überlassen bleiben. Das Wesentliche ist, dass der Architekt dafür sorgt, dass sie planmässig angebracht werden, an allen wichtigen, charakteristischen Stellen, auf Stein wie auf Ziegeln, Holz oder Eisen, in der klarsten und folgerichtigsten Weise, ohne irgendwie den Gesamteindruck zu stören. Man soll diese konventionellen Zeichen und Jahreszahlen auch brauchen bei Wiederherstellung von Wandmalereien, Fenstern, Mosaiken, unter gleichzeitiger Anwendung eines Systems von Abgrenzungen zwischen den alten und den neuen Teilen, eines Systems, das sich nicht in einem Briefe darlegen kann, das ich aber mit Vergnügen an Ort und Stelle für die verschiedensten Fälle auseinandersetzen werde Ich beschränke mich darauf, zu wiederholen, dass diese Zeichen, Jahreszahlen, Abgrenzungen in ansprechender und richtiger Weise angebracht werden müssen, dass sie niemals stören dürfen, dass man sie aber leicht finden muss, wenn man sie sucht. Das alles schliesst nicht die Ergänzung durch Abbildungen, Grundrisse, Tafeln, Inschriften zur genauern Erklärung aus; im Gegenteil, es ist unerlässlich, dass jedes hergestellte Denkmal, seiner Bedeutung und Grösse entsprechend, eine oder mehrere solcher Tafeln habe, die es ermöglichen, mit einem Blick die Grundzüge der ausgeführten Herstellungsarbeiten zu übersehen und die zugleich für denjenigen.