

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 99/100 (1932)
Heft: 8

Artikel: Eine neue Kennziffer zur Beurteilung der Gewichte der Lokomotiven
Autor: Kummer, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-45543>

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: 05.07.2025

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

INHALT: Eine neue Kennziffer zur Beurteilung der Gewichte von Lokomotiven. — Architektur-Wettbewerbe. — Italienische Verkehrsverhältnisse. — Davoser Bauten von Arch. Rudolf Gaberel. — Mitteilungen: Die heutigen Leistungsgrenzen der Diesellokomotiven. Transformatoren mit Evolventenkern. Schmalspurbahn-Schiebebühne von 30 m Länge. Wasserversorgung von Paris aus dem Flussgebiet der Loire.

Seiltriebe mit Schraubenrillenscheiben. Materialprüfung mit Gammastrahlen. Basler Rheinhafenverkehr. Umschulungskurs für Techniker. Betonarbeiten im Frost. Seilbahn Sierrre-Montana-Verma. Windkraftwerke. Die neue Lambeth-Brücke in London. Das alte Schloss in Stuttgart. Moderne Dampfautomobile. — Nekrologe: E. Brandenberger. Alfred Müller. J. M. David. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 100

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 8

Eine neue Kennziffer zur Beurteilung der Gewichte von Lokomotiven.

Von Professor Dr. W. KUMMER, Ingenieur, Zürich.

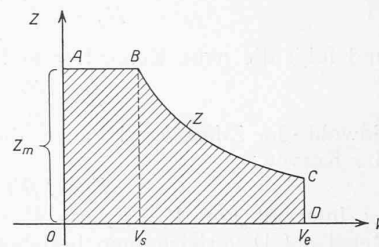
Zur Zeit der Erörterungen der Systemfrage der elektrischen Zugförderung machten wir in dieser Zeitschrift 1909 darauf aufmerksam, dass die in die Systemerörterung von anderer Seite hineingeworfenen Kennziffern für Lokomotiven, die deren Gewicht im Zusammenhang mit der Nennleistung der Lokomotiven verwerten, beim Vergleich von Lokomotiven von ungleichem Fahrdienst oft versagen¹⁾; als Ersatz schlugen wir eine Kennziffer vor, die das Lokomotivgewicht mit dem Lokomotivdrehmoment verknüpft. Für diese beiden Formulierungen von Kennziffern haben wir in Band I unserer „Maschinenlehre der elektrischen Zugförderung“ zahlreiche Zahlenwerte mitgeteilt²⁾. Indessen hat sich herausgestellt, dass auch die auf das Lokomotivdrehmoment bezogene Kennziffer bei Lokomotiven mit grossem Bereich der Fahrgeschwindigkeit oft zu wenig scharf ist. Deshalb hat A. Laternser 1921 eine weitere, auf eine sog. „virtuelle“ Leistung bezogene Kennziffer für Elektrolokomotiven eingeführt und mit Zahlenwerten belegt³⁾. Da nun für die seit 1925 bedeutungsvoll gewordenen Diesellokomotiven ein Bedürfnis nach einer für solche und auch für andere Lokomotiven einwandfreien Kennziffer entstanden ist, haben wir uns neuerdings mit diesem Gegenstand beschäftigt und festgestellt, dass sich auf Grund der idealen Zugkraft-Geschwindigkeits-Charakteristik der Eisenbahn-Triebfahrzeuge eine solche Kennziffer bilden lässt. Dieses Idealdiagramm weist im Axenkreuz

ZOV eine konstante Zugkraft Z_m für Geschwindigkeiten V von 0 bis V_s auf; anschliessend folgt eine derart abnehmende Zugkraft, dass das Produkt ZV , d. h. die Leistung, konstant bleibt. Dieses in der Abbildung veranschaulichte Diagramm wird von keiner Lokomotivart genau eingehalten. Dampflokomotiven, Diesellokomotiven und elektrische Lokomotiven weisen hauptsächlich folgende Abweichungen auf: Statt der horizontalen Geraden AB tritt oft eine Zickzacklinie entsprechend einer endlichen Zahl von Regulierstufen auf, für die die Gerade AB als Mittelwertlinie in einem Geschwindigkeits-Intervall von 0 bis V_s brauchbar ist. Anstelle der gleichseitigen Hyperbel BC treten flachere, nach oben meist konkav gekrümmte und stärker abfallende Kurven auf, für die etwa eine analytische Formulierung:

$$Z(V^2 + aV + b) = c$$

brauchbar ist. Je mehr sich diese Kurven derjenigen des denkbar einfachsten Gleichstrom-Seriemotors nähern, umso mehr sind die Konstanten a und b dem Werte Null nahe und c dem Werte $Z_n V_n^2$, wobei die der Maximalleistung, d. h. der Nennleistung $Z_n V_n$ entsprechenden Faktoren Z_n und V_n als Kurvenordinaten zwischen $V = V_s$ und $V = V_e$ auftreten. Misst man die Nennleistung N_n in PS, so ist:

$$N_n = \frac{Z_n V_n}{270}$$



¹⁾ Vergl. Seite 300 von Bd. 54, am 20. Nov. 1909.

²⁾ Besprechung der zweiten Auflage auf Seite 191 von Bd. 86, am 10. Okt. 1925.

³⁾ Vergl. Seite 49 von Bd. 77, am 29. Jan. 1921, und Seite 253 von Bd. 86, am 21. Nov. 1925.

Kennziffern für Diesel-Lokomotiven.

Bahnanlage	Typ	Jahr	Art des Antriebes	G	G ₀	N _n	k	K
				t	t	PS	PS/t	PS/t
Preussische Staatsbahn	2 B 2	1912	Unmittelbarer Kurbelantrieb, Sulzer-Klose-Borsig	95	46	1200	13	15
Russische Staatsbahn	2 E 1	1926	Zahnrad-Wechselgetriebe, MAN-Hohenzollern	131	88	1200	9	16
Postbahnhof Zürich	B	1930	Zahnrad-Wechselgetriebe, SLM	23	23	150	7	10
Versuchslokomotive	1 B	1928	Flüssigkeitsübertragung Schwartzkopf-Huiler	44	32	200	4,5	7
Deutsche Reichsbahn	2 C 2	1929	Druckluftübertragung MAN-Esslingen . . .	128	55	1200	9	10
Russische Staatsbahn	1 F ₀ 1	1925	Elektrische Uebertragung MAN-BBC . . .	125	95	1200	10	15
Canadische Nationalbahn	2 D ₀ 1	1928	Elektrische Uebertragung Westinghouse . . .	148	109	1330	9	12

Kennziffern für Dampf-Lokomotiven.

Bahnanlage	Typ	Jahr	Art des Dampfes	G	G ₀	N _n	k	K
				t	t	PS	PS/t	PS/t
Deutsche Reichsbahn	2 C 1 mit Tender	1926	Heissdampf von 16 kg/cm ²	170	66	2500	15	25
Paris-Lyon-Méditerranée	2 D 1 mit Tender	1931	Hochdruckdampf von 60 kg/cm ²	170	74	2500	15	27

Kennziffern für elektrische Lokomotiven.

Bahnanlage	Typ	Jahr	Stromart	G	G ₀	N _n	k	K
				t	t	PS	PS/t	PS/t
Schweiz. Bundesbahnen	1 C ₀ 2	1921	Einphasenstrom	92	55	1950	21	32
Bern-Lötschberg-Simplon	1 C ₀ + C ₁ 1	1926	Einphasenstrom	142	115	3700	26	40
Paris-Lyon-Méditerranée	2 B ₀ + B ₀ 2	1922	Gleichstrom	110	72	1840	17	36
Great Indian Peninsular Ry.	2 C ₀ 2	1930	Gleichstrom	111	60	1890	17	40

bei Angabe von Z_n in kg und von V_n in km/h. Die älteste Gewichtskennziffer lautet nun:

$$k = \frac{N_n}{G},$$

wo G das Lokomotivgewicht in t darstellt; es ist dann k in PS/t gemessen. Manche Autoren benutzen einen Reziprokwert von k , den sie dann in kg/PS ausdrücken.

Unsere neue Kennziffer K bilden wir nun für eine neue virtuelle Leistung, die aus dem Flächenwert von O A B C D O folgt. Für diesen Flächenwert finden wir:

$$\begin{aligned} F &= Z_m V_s + Z_m V_s (\lg V_e - \lg V_s) \\ &= Z_m V_s \left(1 + \lg \frac{V_e}{V_s} \right) \end{aligned}$$

Mit Benützung einer Ziffer:

$$\zeta = 1 + 1,5 \frac{V_e}{V_s}$$

lautet nun der Ausdruck für die neue virtuelle Leistung in PS:

$$N_v = \frac{Z_m V_s \zeta}{270}$$

und folgt die neue Kennziffer in PS/t zu:

$$K = \frac{N_v}{G}.$$

Sowohl die Ziffer k , als auch die Ziffer K , sowie auch die Kurven:

$$Z = f(V)$$

im Intervall von $V = V_s$ bis $V = V_e$ sollen sich in der Regel auf Dauerleistungen beziehen.

Bei der empirischen Feststellung von K hat man von einer Anfahrt auszugehen, bei der die, im Mittel konstante, Maximalzugkraft Z_m so hoch liegt, als es die Adhäsion erlaubt. Mit der in kg/t gemessenen Adhäsionszahl f und bei einem Reibungsgewicht G_0 der Lokomotive folgt in t:

$$Z_m \leq f G_0.$$

Man kann also schreiben:

$$K \leq \left(\frac{G_0}{G} \right) f V_s \zeta \frac{1}{270}.$$

Indem wir die Zahl:

$$a = \frac{G_0}{G}$$

als sog. Adhäsionsverhältnis einführen, wird:

$$K \leq a \frac{f V_s}{270} \zeta.$$

Dieser Wert lässt sich ohne weiteres zahlenmässig nach oben abgrenzen. Mit wachsendem V sinkt f ; deshalb wird V_s im allgemeinen 30 km/h nicht überschreiten, wenn noch im Mittel $f = 150$ kg/t sein soll. Die Zahl ζ liegt in den Grenzen 1 bis 3, für Werte V_e , die mindestens gleich V_s und höchstens etwa zehnmal so hoch sind. Das Adhäsionsverhältnis a ist gleich 1 für Lokomotiven ohne, kleiner als 1 für Lokomotiven mit Laufachsen. So ergibt sich für K eine obere Grenze von etwa 50 PS/t für Lokomotiven ohne, von etwa 40 PS/t für Lokomotiven mit Laufachsen.

In den Zusammenstellungen auf S. 99, in denen wir das Hauptgewicht auf die Betrachtung der Diesellokomotiven legen, weil bei diesen die denkbar grössten, durch die Art des Antriebs beeinflussten grundsätzlichen Unterschiede im Geschwindigkeitsbereich zu finden sind, bildeten wir sowohl die ältere Kennziffer k , als auch die hier neu in Vorschlag gebrachte Kennziffer K . Da der Diagrammpunkt B aus den in der Literatur erreichbaren Angaben selten scharf hervorgeht, sind die berechneten Kennziffern K nur approximativ. Wenn, wie wir hoffen, die von uns neu vorgeschlagene Kennziffer Anklang findet, dann werden auch bei Abnahmeprobe möglichst scharfe Ermittlungen dieses Diagrammpunktes nicht ausbleiben.

Im Hinblick sowohl auf die ältere Kennziffer k als auch auf die neu vorgeschlagene Kennziffer K erscheint die Gewichtsausnützung einer Lokomotive umso besser, je höher der Zahlenwert der Ziffer ist. Die neue Ziffer erhebt den Anspruch, eine gerechtere Rangordnung herzustellen als es mit der ältern Ziffer möglich ist.

Architektur-Wettbewerbe.

Wettbewerbe werden veranstaltet um qualitative Höchstleistung zu erzielen.

Nun kann man nicht behaupten, dass alle Resultate der in den letzten Jahren ausgetragenen Wettbewerbe dieser Forderung entsprechen, obwohl das Wettbewerbswesen durch die Grundsätze S. I. A. und das Merkblatt reglementarisch gut fundiert ist. Es fehlt nicht an den Reglementen, sondern an der Interpretation.

Die Faktoren, die die Qualität beeinträchtigen können, sind insbesondere:

- unvollkommene Programmbearbeitung,
- unzweckmässige Zusammensetzung des Preisgerichtes,
- unzeitgemässe Anschauungen innerhalb der Jury,
- rein materielle Einstellung von Wettbewerbsteilnehmern.

Es scheint notwendig, über diese Faktoren nachzudenken und die Ursachen der Mängel aufzudecken.

I. Programm.

Die Geistlosigkeit der Bauprogramme ist chronisch geworden. Sie bestehen in trockenen Raumaufzählungen meist ohne Hinweis auf Wünsche und Erfahrungen der Bauherrschaft und auf die letzten Fortschritte der technischen Wissenschaften. Umsonst sucht man oft nach einem zusammenfassenden Bericht über den Zweck des Gebäudes, über seine Bedeutung in der Situation, in der Ortschaft, und über seine Verbundenheit mit dem Volk, dem es dienen soll.

Diese Mängel werden mit hervorgerufen durch die stets zu knappe Zeit, die für die Programmbereinigung zur Verfügung gestellt wird.

In neueren Programmen taucht die längst überwunden geglaubte Unsitte wieder auf, Detailblätter zu verlangen. Diese Vorschrift bedeutet eine erhebliche Mehrbelastung der Architekten, findet aber in der Regel bei der Beurteilung gar nicht die Beachtung, die dem Arbeitsaufwand entspricht.

Die stets wiederkehrenden allgemeinen Phrasen von Anpassung an bestehende Bauten und Quartiere sind heute sinnlos, weil ein zeitgemässer Neubau niemals mit frühern, unzweckmässigen Repräsentationsbauten übereinstimmen kann.

II. Preisgericht.

Es fehlt an einheitlicher Zusammensetzung der Preisgerichte und dies ist ein Uebel, das in den letzten Jahren auf die Entwicklung der Architektur in unserem Lande verheerend eingewirkt hat.

Behörden und Fachleute vertreten vielfach die unrichtige Auffassung, dass es auf dem Gebiete der Architektur nicht nur eine Zielrichtung, sondern verschiedene gebe, und glauben hierin durch die Zusammensetzung des Preisgerichtes entgegenkommen zu müssen. Diesem verhängnisvollen Irrtum entspricht der Wirrwarr und die Mittelmässigkeit, das „kompromissliche“ vieler Wettbewerbs-Resultate.

III. Arbeit der Preisrichter.

Der Preisrichter soll seine Ehre darein setzen, der Bauherrschaft eindeutige Antwort zu geben. Die bei gewissen Preisrichtern beliebten Prämiierungen „im gleichen Rang“ versperren den direkten Weg zur Ausführung und bereiten infolgedessen der Bauherrschaft und dem Architekten schwere Sorgen. Sie sind zumeist die Folge gegenseitiger Konzessionen in unharmonisch kombinierten Preisgerichten. Solche verlieren ihre Zeit und verbrauchen ihre Kraft im Kampf um grundsätzliche Anschauungen und sie verlieren dabei das Ziel aus den Augen, die qualitative Höchstleistung herauszufinden.

Bei der Preisbemessung hat sich die Uebung eingebürgert, Preissummen, die disqualifizierten Teilnehmern zugesprochen waren, auf die bereits prämierten Bewerber zu verteilen. Richtiger wäre es, zu dem frühern Verfahren zurückzukehren, bzw. die in der Rangliste nächsten Projekte nachrücken zu lassen.