

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65 (1947)
Heft: 47

Artikel: Zur Bezeichnung der Achsfolge von Lokomotiven und Triebwagen
Autor: Isler, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-55988>

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: 24.01.2026

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

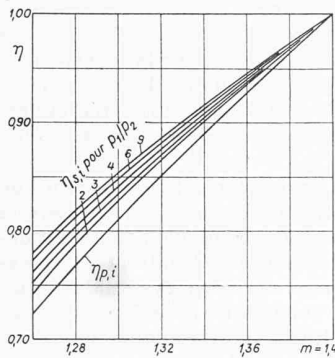


Fig. 6

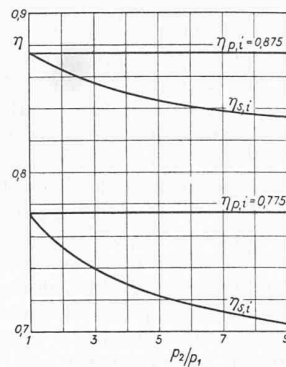


Fig. 7

Le rendement isentropique interne dépend encore de la perfection mécanique de la machine mais il n'est pas invariant et ne permet pas comme tel la comparaison au point de vue envisagé, d'une machine avec une autre fonctionnant avec un autre rapport des pressions. Cependant, pour la machine considérée, le rendement isentropique interne caractérise au point de vue thermodynamique le plus complètement la perfection de la détente parce qu'elle tient compte à la fois des travaux de frottement et de la modification de la transformation inhérente aux mêmes frottements. L'effet de cette modification sur le travail est en fait dû à la température plus élevée à laquelle conduit, à cause des frottements, la détente polytropique entre deux pressions données comparée à la détente effectuée de façon isentropique entre les mêmes pressions, la température initiale étant la même dans l'un et dans l'autre cas; et l'on sait que tout travail de détente quelle que soit la façon dont celle-ci s'effectue est directement proportionnel à la température initiale du fluide évoluant. Eu égard à cette augmentation de température, on peut introduire, pour la caractériser lors d'une détente donnée, un facteur r_d tenant compte du réchauffage, défini par la relation:

$$\eta_{s,i} = r_d \eta_{p,i}$$

En remplaçant dans cette relation de définition $\eta_{s,i}$ et $\eta_{p,i}$ par les valeurs (32) et (31) on trouve:

$$\frac{1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{m-1}{m}}}{\frac{\kappa-1}{\kappa}} = r_d \frac{m-1}{m} \frac{\kappa}{\kappa-1}$$

$$(33) \quad r_d = \frac{\kappa-1}{m-1} \frac{m}{\kappa} \frac{1 - \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{m-1}{m}}}{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$$

5. Les valeurs de $\eta_{s,i}$ et $\eta_{p,i}$ pour différentes détente polytropiques

En prenant comme paramètre la caractéristique m on peut calculer d'après l'équation (31) les valeurs correspondantes de $\eta_{p,i}$. Pour chaque valeur de m on peut ensuite calculer d'après l'équation (32) la valeur de $\eta_{s,i}$ obtenue pour

Tableau 2. Rendements polytropiques $\eta_{p,i}$ et isentropiques $\eta_{s,i}$, en fonction de m pour différents rapports de pressions (pour turbines)

m	$\eta_{p,i}$	$\eta_{s,i}$ pour $p_1/p_2 =$				
		2	3	4	6	9
1,40	1	1	1	1	1	1
1,38	0,962	0,970	0,9705	0,971	0,9715	0,972
1,36	0,926	0,931	0,935	0,940	0,944	0,948
1,34	0,889	0,896	0,903	0,910	0,915	0,920
1,32	0,850	0,865	0,872	0,876	0,880	0,885
1,30	0,810	0,826	0,834	0,840	0,848	0,854
1,28	0,766	0,785	0,795	0,803	0,811	0,819
1,26	0,721	0,740	0,752	0,761	0,772	0,780

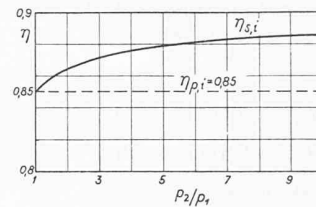


Fig. 8

III. Conclusions

De l'exposé qui précède on peut conclure que ce n'est pas la valeur du rendement isentropique interne d'une machine qui peut donner une idée de sa perfection d'exécution, mais bien le rendement polytropique interne. Pour un même rendement polytropique, deux machines, compresseur ou turbine, fonctionnant avec des rapports de pressions différents ont des rendements isentropiques différents. On peut admettre que les compresseurs centrifuges ordinaires ont un rendement polytropique interne moyen de $\eta_{p,i} = 0,775$ et que pour les compresseurs axiaux modernes cette valeur devient $\eta_{p,i} = 0,871$. Pour ces compresseurs le rendement isentropique interne varie alors suivant les courbes de la figure 7. La courbe supérieure est relative au compresseur axial, la courbe inférieure aux compresseurs centrifuges ordinaires. Signalons relativement aux valeurs indiquées à titre d'exemple, qu'il existe des compresseurs centrifuges de construction spéciale pour lesquels le rendement est du même ordre de grandeur que celui des meilleurs compresseurs axiaux. Pour les turbines à gaz parfait on peut admettre que le rendement polytropique interne est $\eta_{p,i} = 0,85$. Dans ce cas le rendement isentropique interne varie suivant la courbe de la figure 8. En comparant les courbes des figures 7 et 8, on constate que le rendement isentropique interne d'un compresseur diminue avec le rapport de pression p_2/p_1 tandis que celui d'une turbine augmente lorsque le rapport p_1/p_2 augmente.

Cette dernière remarque explique un fait que l'on observe généralement dans les turbines à combustion. Considérons en effet une telle machine fonctionnant avec un rapport des pressions de 5. Le compresseur, supposé du type axial sans refroidissement, a par exemple un rendement isentropique de 0,845, tandis que pour la turbine le même rendement vaut 0,903. En effet, si l'on recherche par interpolation dans les tables ou dans les diagrammes des figures 3 et 6 le rendement polytropique des deux machines, on retrouve la même valeur 0,875. Enfin, signalons encore dans le même ordre d'idées, qu'une même amélioration du rendement polytropique des deux machines (turbine ou compresseur) donne pour la turbine un accroissement de rendement isentropique moindre que pour le compresseur. Si $\eta_{p,i}$ augmente par exemple de 0,875 jusqu'à 0,885, on constate par les figures 3 et 6 que, pour le compresseur $\eta_{s,i}$ croît de 0,845 à 0,860, tandis que pour la turbine il n'augmente que de 0,903 à 0,908. On peut conclure que pour une turbine à combustion, la perfection de construction et d'exécution de la turbine et du compresseur présentent en réalité le même intérêt.

Zur Bezeichnung der Achsfolge von Lokomotiven und Triebwagen

DK 003.62.625.282

Von ERNST ISLER, Zürich

1. Entwicklung der Achsfolgebezeichnungen

Die Achsfolge der Eisenbahn-Triebfahrzeuge wurde ursprünglich durch Symbole gekennzeichnet, die nicht nur in den einzelnen Ländern wechselten, sondern sich sogar bei den verschiedenen Bahnverwaltungen des selben Landes voneinander unterschieden. In England pflegte man sie durch Angabe der Radzahlen darzustellen. So weist z. B. eine 4-6-2-Lokomotive vorne vier Laufräder, also zwei Laufachsen (Drehgestell), in der Mitte sechs Triebräder = drei Triebachsen und hinten nochmals zwei Laufräder = eine Laufachse auf. In der Schweiz und in Deutschland drückte man bei der Achsfolgebezeichnung lediglich das Verhältnis der Triebachszahl zur Gesamtachszahl aus; man sprach also beispielsweise von 3/5- oder 4/6-gekuppelten Lokomotiven usw. Diese Bruchzahlen sind heute noch in den schweizerischen Lokomotivgattungszeichen enthalten (z. B. Re 4/4, Ae 4/6, Be 6/8). In

Frankreich hat sich für die Dampflokomotiven eine Bezeichnungsweise eingeführt, die der englischen gleicht, aber an Stelle der Räderzahlen die Achsenzahlen angibt. Durch Hinzufügen von grossen lateinischen Buchstaben, die die einzelnen Maschinenreihen gleicher Achsfolge voneinander unterscheiden, sind die heute bei der SNCF üblichen Gattungsbezeichnungen (z. B. 141-R, 231-B) entstanden.

Die ersten Bestrebungen, die Achsfolge der Triebfahrzeuge einheitlich zu bezeichnen, wurden vom «Verein Mitteleuropäischer Eisenbahnverwaltungen» (VMEV) unternommen. Darnach werden im Prinzip die Laufachsen mit arabischen Ziffern, die Triebachsen mit grossen lateinischen Buchstaben bezeichnet. So besitzt z. B. eine 2C1-Lokomotive vorne zwei Laufachsen, dann drei Triebachsen und eine hintere Laufachse.

Die Entwicklung der elektrischen Zugförderung brachte für die Triebfahrzeuge mannigfaltige Antriebsformen, die sich mit dieser Achsfolgebezeichnung nicht eindeutig und genau ausdrücken liessen. Daher befasste sich auch der Internationale Eisenbahnverband (IEV, Union Internationale des Chemins de fer UIC) mit dieser Sache und stellte in Zusammenarbeit mit dem VMEV eine neue Bezeichnungsweise auf, denen die beiden Verbände in den Jahren 1935 und 1936 zustimmten. Die deutsche Fachliteratur hat sich weitgehend an sie gehalten, auch die französischen Zeitschriften beginnen es zu tun, so dass es wünschenswert wäre, wenn man in der Schweiz ebenfalls diesen Weg beschreiten würde.

2. Prinzip der Achsfolgebezeichnung nach IEV

Die Bezeichnung soll die Folge von Trieb- und Laufachsen ausdrücken und ausserdem die wichtigsten Unterteilungsmerkmale des Fahrgestells nach Hauptrahmen, Drehgestellen, Triebgestellen mit den in ihnen gelagerten Achsen erkennen lassen.

Laufachsen werden durch arabische Ziffern bezeichnet, Triebachsen durch grosse lateinische Buchstaben, denen bei Einzelachsantrieb der Index 0 zugefügt wird (B_0 , C_0 usw.¹⁾). Sind angetriebene Achsen im selben Rahmengestell gelagert und gruppenweise gekuppelt, so werden die für jede Gruppe geltenden Kennbuchstaben getrennt nebeneinander gesetzt.

Ist das Fahrgestell unterteilt, so bleibt die Bezeichnung für Achsen oder Achsgruppen, die zum selben Rahmengestell gehören, gleich wie vorhin angegeben. Die Kennzeichen für nicht im Hauptrahmen gelagerte Achsen oder Achsgruppen erhalten einen über der Zeile stehenden Strich ('), wenn es sich nur um eine Ziffer oder nur um einen Buchstaben handelt (z. B. $C'C'$, $B_0'B_0'$, $2'C1'$), im andern Fall eine Klammer, z. B. $(A1A)$ ($A1A$), $(1A)$ B_0 ($A1$). Adamsachsen, Bisselachsen, Laufachsen des Krauss-Helmholtz-Drehgestells gelten als nicht im Hauptrahmen gelagert und werden daher mit einem hochgestellten Strich versehen. Im Hauptrahmen oder im Rahmen eines Triebgestelles quer (achsial) verschiebbare Triebachsen (z. B. Triebachsen des Krauss-Helmholtz-Drehgestelles), ferner achsial verschiebbare Laufachsen gelten als in diesem Rahmen gelagert. Laufachsen, die durch einen Hilfsantrieb auch als Triebachsen verwendbar sind, werden durch kleine lateinische Buchstaben bezeichnet.

Zur Bezeichnung von Lokomotiven, die aus mehreren je für sich allein arbeitsfähigen oder aus einzeln fahrbaren Bestandteilen (z. B. kurzgekuppelte Hälften) ohne gemeinsamen Ueberbau zusammengesetzt sind, werden die Bezeichnungen der einzelnen Teile durch das Zeichen + miteinander verbunden ($C+C$, $1'C_0+C_01'$).

Beispiele:

- (Elektrische Lokomotiven SBB; vgl. auch S. 362 lfd. Jgs.)
 Re 4/4-Lokomotive, Nr. 401 bis 416: Achsfolge $B_0'B_0'$;
 Ae 4/7-Lokomotive, Nr. 10901 bis 11027: Achsfolge für Maschinen mit normaler Bisselachse $2'D_01'$, für Maschinen mit «Java»-Drehgestell $2'C_0$ ($A1$), für Maschinen mit modifiziertem «Java»-Drehgestell nach Weiss $2'C_0$ ($A1'$);
 Be 4/6-Lokomotive, Nr. 12303 bis 12342: Achsfolge ($1'B$) ($B1'$);
 Ce 6/8 III-Lokomotive, Nr. 14301 bis 14318, sowie Be 6/8-Lokomotive, Nr. 13251 bis 13283: Achsfolge ($1'C$) ($C1'$);
 De 6/6-Lokomotive, Nr. 15301 bis 15303 (Seetallinie): Achsfolge $C'C'$;
 Ae 8/14-Lokomotive, Nr. 11801, 11851 und 11852: Achsfolge ($1A$) $A1A$ ($A1$) + ($1A$) $A1A$ ($A1$);
 Ae 4/6-Lokomotive, Nr. 10801 bis 10812: Achsfolge ($1A$) B_0 ($A1$).

¹⁾ Dieser Index darf auch auf der Zeile stehen: B_0 , C_0 usw.

Europäische Kunstgeschichte

DK 7.072(4)

Unser Mitarbeiter Peter Meyer ermöglicht den Lesern der SBZ, durch die nachstehenden Textproben Kenntnis zu nehmen von der Art seines neuesten Werkes¹⁾, dessen erster Band ausserordentlich ansprechend ausgefallen ist. Der Verfasser gibt nachstehend selbst eine Einführung in sein Buch; einige wenige Abbildungsbeispiele betreffen nur seine im Text eingestreuten Handzeichnungen. Jeder Band der auf zwei Bände angelegten Kunstgeschichte ist in sich abgeschlossen und einzeln käuflich; Band II soll im Herbst 1948 erscheinen. Red.

Diese Darstellung der Kunstgeschichte Europas ist ein Versuch, eine für den gebildeten Laien lesbare Gesamtdarstellung zu geben, die einerseits mehr bieten will als abgekürztes Handbuchwissen, andererseits aber auch nicht in weltanschaulichen oder lyrisierenden Allgemeinheiten über das Einzelne wegleitet, denn schliesslich sind und bleiben die einzelnen Kunstwerke der eigentliche Gegenstand der Kunstgeschichte, und sie dürfen sich nicht zugunsten abstrakter «Entwicklungen» verflüchtigen. Zur Darstellung gelangen sämtliche Kunstzweige: Architektur, Skulptur, Malerei, Ornamentik. Auf Vollständigkeit in der Aufzählung von Denkmälern und Künstlernamen ist von vornherein verzichtet, so dass schon die Auswahl des Genannten eine Wertung und Stellungnahme bedeutet. Ganze Denkmälergruppen, die an sich jeder Hochschätzung wert wären, sind übergangen oder nur gestreift, sofern sie zum Gesamtbild nichts Neues beitragen, denn es kam dem Verfasser in erster Linie darauf an, dem nicht künstlerisch geschulten Leser die zunächst unübersehbaren Stoffmassen zu gliedern und die Zusammenhänge durchsichtig zu machen. Dabei ergab sich von selbst als Ordnungsprinzip der einzige Zusammenhang, der alle Äusserungen der europäischen Kunst unter sich verbindet: ihr Verhältnis zur griechischen Kunst. Selbstverständlich bedeutet die grössere oder geringere Nähe eines Kunstwerkes zur Antike kein Werturteil über seine Qualität, sondern lediglich eine Standortbestimmung, ohne die die Kunstgeschichte in eine Aufzählung zusammenhangloser Einzelheiten zerfallen müsste. Auf diese Weise treten die Bedeutung der griechischen Kunst, ihre historische Einmaligkeit, ihre Nachwirkung im Positiven und Negativen, und die spezifischen Unterschiede der späteren Epochen deutlich in Erscheinung.

In der Darstellung der mittelalterlichen Architekturformen glaubt der Verfasser, auch dem Fachmann einiges Neue bieten zu können. Ueberhaupt ist die neueste Forschung nach Möglichkeit berücksichtigt, soweit sie in den heutigen Zeitläuften erreichbar war — eine Auseinandersetzung mit ihr und Literaturnachweise waren im gegebenen Rahmen schlechterdings ausgeschlossen. Ausführlicher und vielleicht liebevoller als üblich ist die Zeit der Spätgotik behandelt, die lediglich als Entartung erscheint, wenn man die gotische Architektur in der Hauptsache als Folge der technischen Erfindung des Rippengewölbes darstellt, wie dies der Materialismus des 19. Jahrhunderts zu tun liebte. Auch die griechische Säule erscheint in einem, manchen Lesern wohl neuen Licht.

Andern Kunstkritikern gegenüber hat der Verfasser den unverdienten Vorteil, aus einem Maler-Milieu zu stammen und architektonische Fachkenntnisse zu besitzen — er hofft, dass beides nicht ganz ohne Nutzen für die Unmittelbarkeit der Darstellung geblieben ist, und dass man dieser anmerkt, dass sie auf der persönlichen Kenntnis und Anschauung der griechischen Welt und der Mehrzahl der beschriebenen Denkmäler fusst, wie sie in dieser Ausdehnung der jüngeren Generation vorläufig durch die Ungunst der Zeit verschlossen ist.

Das Buch will in erster Linie gelesen, und nicht nur als Bilderbuch durchblättert sein — was vielleicht ein altmodischer Standpunkt und eine Zumutung ist. Verfasser und Verleger glaubten sich deshalb mit massstäblich kleinen, doch scharfen Abbildungen begnügen zu dürfen, die lediglich Hinweise sein wollen. Nur so war es möglich, den riesigen Stoffbereich wenigstens andeutend darzustellen, und nicht nur allgemein Bekanntes zu zeigen. Die meisten Textabbildungen sind vom Verfasser gezeichnet. Um die Darstellung flüssiger zu gestalten, sind alle Daten und Aufzählungen in tabellenartigen Abschnitten zusammengefasst, die bei der Lektüre überschlagen werden können.

¹⁾ Europäische Kunstgeschichte, Von Peter Meyer, Band I (vom Altertum bis zum Ausgang des Mittelalters), 420 Seiten 20 mal 16 cm, 384 Abbildungen auf 64 Kunstdrucktafeln, 183 Grundrisse und Zeichnungen im Text, Zürich 1947, Schweizer Spiegel-Verlag Guggenbühl & Huber, Preis geb., 42 Fr.