

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 24

Artikel: Elektromagnetische Reibungskupplung
Autor: Hänzer, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35734>

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: 19.02.2026

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

Die Verdrehung des Endquerschnittes beträgt in A :

$$\tau_{A_1} = \frac{M_0 l_1}{3 E l_1} - \frac{M_{A_1} l_1}{2 E l_1} = \tau_{A_0} - \tau_{A_1} \quad \dots \quad (1)$$

Aus Abbildung 2 folgt, da M_{A_1} auf der i_{AB} -Senkreckten gemessen werden kann und Veränderungen von M_{A_1} nur von k_{AB} abhängen:

$$M_0 : M_{A_1} = \frac{l_1}{2} : i_{AB}$$

womit

$$\tau_{A_1} = M_0 \frac{\frac{l_1}{3} - i_{AB}}{E \cdot J_1} \quad \dots \quad (2)$$

sich ergibt.

Diese Verdrehung τ_{A_1} ist gleich der Verdrehung der Endquerschnitte der Rahmenglieder AG (τ_{A_0}); $A-C$ (τ_{A_3}); AE (τ_{A_4}), d. h.

$$\begin{aligned} \tau_{A_1} = \tau_{A_2} = \tau_{A_3} = \tau_{A_4} &= \frac{M_{A_2} l_2}{(3 \text{ bis } 4) J_2 E} = \\ &= \frac{M_{A_3} l_3}{(3 \text{ bis } 4) J_3 E} = \frac{M_{A_4} l_4}{(3 \text{ bis } 4) J_4 E} \end{aligned} \quad (3)$$

Der Koeffizient (3 bis 4) im Nenner nimmt Rücksicht darauf, ob die Enden der Rahmenglieder G, C, E frei drehbar, teilweise eingespannt oder vollkommen eingespannt sind.

Das Gleichgewicht der Momente um A verlangt, dass

$$M_{A_1} = M_{A_2} + M_{A_3} + M_{A_4} = (3 \text{ bis } 4) \tau_{A_1} \cdot E \cdot \sum_{i=2}^4 \frac{J_i}{l_i} \quad (4)$$

(unter Berücksichtigung vorstehender Relation).

Dieser Wert für M_{A_1} in Gl. (1) substituiert und Gl. (1) der Gl. (2) gleichgesetzt liefert den gesuchten Wert für i :

$$i_{AB} = \frac{l_1}{3} \left(1 - \frac{1}{1 + (1,5 \text{ bis } 2) \frac{l_1}{J_2} \cdot \sum_{i=2}^4 \frac{J_i}{l_i}} \right) \quad \dots \quad (5)$$

i und k nach Gl. (5) für alle Stäbe ermittelt, erhält man nach der Ritterschen Konstruktion (Abbildung 2) zunächst M_{A_1} und M_{B_1} für einen gegebenen Belastungsfall des Feldes $A-B$.

Aus M_{A_1} ergeben sich M_{A_2} , M_{A_3} , M_{A_4} an Hand von Gl. (3) und Gl. (4) z. B.

$$M_{A_3} = \frac{1}{1 + \frac{J_2 l_3}{J_3 l_2} + \frac{J_4 l_3}{J_3 l_4}} \cdot M_{A_1} = \frac{1}{1 + \frac{l_3}{J_3} \left(\frac{J_2}{l_2} + \frac{J_4}{l_4} \right)} M_{A_1} \quad (6)$$

Mit Hilfe der J - und K -Punkte ergeben sich dann die entfernten Einspannungen in G, C, E usw.

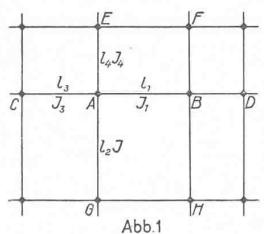
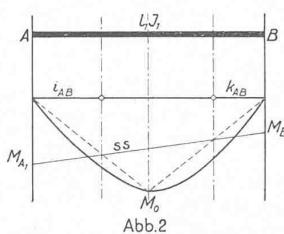


Abb. 1



stellte Wirkung — in Wirklichkeit in jeder Ankerstellung mit der Federspannung im Gleichgewicht stehend — zeitlich doch wesentlich über die Federwirkung anwächst. Hat der Anker seinen Hub bis zum Magneten zurückgelegt, so kann die Stromstärke auf den der gestrichelten Linie entsprechenden, für die Spule dauernd zulässigen Wert ermässigt werden. Die magnetische Anziehungs-

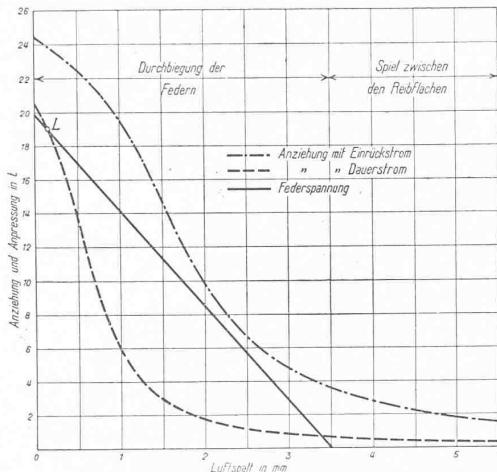


Abb. 2.

Kraft sinkt im erwähnten Beispiel von 24,5 auf 20,5 t, genügt aber immer noch zur Aufrechterhaltung der Federspannung. Beim Ausschalten des Stromes ist es die in den Federn aufgespeicherte Arbeit, die nebst der dämpfenden Induktionswirkung den Ausrückvorgang bestimmt. Das Ein- und Ausschalten der Kupplung erfolgt vom bequemsten Bedienungsort aus mittels eines zweistufigen Schalters, bei dem durch Ueberbrückung eines Vorschaltwiderstandes die vermehrte Einschaltstromstärke bewirkt wird.

In der Abbildung 3 sind die mittels eines Schreibapparates an der gleichen Kupplung aufgenommenen Ankerbewegungen dargestellt. Als Zeit für die Einrückperiode, also für das Hervorrufen einer magnetischen Anziehung gleich der maximalen Federspannung, genügen bei dieser grossen Kupplung etwa sechs Sekunden, worauf der Schaltthebel in seine Endlage gedreht wird, ohne dass der sich schliessende Luftspalt beobachtet zu werden braucht. Wird beispielsweise aus Unachtsamkeit der Einrückstrom schon vor dem vollständigen Einrücken der Kupplung, etwa im Punkt A, auf Dauerstärke herabgesetzt, so beschreibt der Anker durch das Ueberwiegen der Federspannung gegenüber der vermindernden magnetischen Anziehung eine verzögerte Ausrückbewegung nach der gestrichelten Linie. Durch eintretendes Gleiten macht sich der Irrtum sofort bemerkbar und es wird durch Wiedereinschalten des Anlassstromes (im Punkte B) die Kupplung neuerdings eingerückt. Selbst im Schnittpunkte L (Abbildung 2) ist ein Stehenbleiben des Ankers bei zu frühem Umschalten nicht möglich, da in dieser Stellung nur ein labiles Gleichgewicht zwischen der magnetischen Anziehung und der Federspannung besteht.

Die Ausrücklinie in Abbildung 3 zeigt, dass eine halbe Sekunde nach dem Ausschalten des Stromes der Anker seine Ausrückbewegung beginnt und die Uebertragungsfähigkeit nach einer weiteren halben Sekunde unter $\frac{1}{2}$ ihres Höchstwertes sinkt. Aus Abbildung 2 geht ohne weiteres hervor, dass bei einer bestimmten Einrückstromstärke die entsprechende, strichpunktierter Anziehungscurve die Höhe der Federspannung begrenzt. Durch weiteres Einschrauben des Deckels D der Kupplung kann also mit einer einmal eingestellten Einschaltstromstärke die Federspannung und damit das ihr entsprechende Drehmoment unter keinen Umständen überschritten werden, da der Anker überhaupt nicht mehr angezogen zu werden vermag. Dieser Schutz gegen zu grosse Uebertragungsfähigkeit bei unrichtiger Einstellung ist besonders bei Walzwerk- und verwandten Antrieben sehr wertvoll, weil durch die sichere Begrenzung des Drehmomentes zwischen Schwungrad und Maschine Brüche aller Art verhütet werden können. Wird die Kupplung durch starkes Anwachsen des Drehwiderstandes zum Schleifen bei voller Drehzahl gebracht, so können die aus organischem Stoff bestehenden Reibklötze bei nicht baldigem Ausrücken sich wesentlich

abnutzen, wodurch aber nur eine entsprechende Entspannung der Federn eintritt. Der Ausgleich der Abnutzung lässt sich ohne Werkzeuge durch Nachdrehen des durch die Stifte P selbsttätig verriegelten Deckels D vornehmen. Zum Auswechseln stark abgenutzter Reibklötze wird in einfacher Weise nach Zurückdrehen des Deckels D die Reibscheibe R mit den Federn F über den Anker A gezogen.

Die beschriebene Magnetkupplung eignet sich auch zur Verbindung mit Riemenscheibe oder Zahnrad, wobei kleinere Modelle bei entsprechender Federspannung nur durch die für die Spule dauernd zulässige Stromstärke und mit einfachstem Schalter eingrücken werden. Wo dies nötig ist, wird die Ausrückzeit durch geeignete Vorkehrungen auf das gewünschte Mass verkürzt.

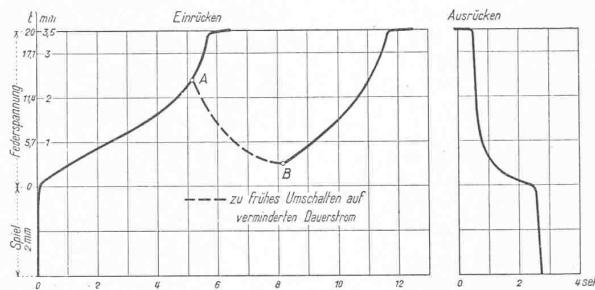


Abb. 3.

Eine grössere Anzahl Kupplungen stehen seit einiger Zeit im Betrieb, den gestellten Anforderungen vollkommen genügend. Sie dienen meistens zur Uebertragung grösserer Leistungen und als Sicherheitskupplungen, jedoch auch für automatisch gesteuerte Reversierantriebe. Ihre Anwendung geschieht ferner mit Vorteil, wenn der Bedienungsort sich nicht in der Nähe der Kupplung befindet, oder eine mechanische Einrückvorrichtung nicht gut anzubringen ist.

A. Hänzer.

† Anatole Mallet.

Anatole Mallet, l'ingénieur bien connu dans le monde entier comme l'inventeur de la locomotive compound, est décédé à Nice, au commencement d'octobre, à l'âge de 82 ans. Bien que né à Carouge, en 1837, Mallet fut élevé en Normandie, où son père, précédemment député au Grand Conseil de Genève, avait transporté son important commerce de draps. En novembre 1855, il était admis à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures à Paris, dont il sortit en 1858. D'abord attaché au Bureau des Etudes de la direction en France de la Compagnie Générale de Matériel des Chemins de fer, puis à l'Entreprise Générale des travaux du canal de Suez, il fut ensuite, à partir de 1864, ingénieur à l'entreprise Ch. Nepveu pour le dragage des ports du royaume d'Italie.

C'est en 1867 seulement que Mallet commença à s'occuper de mécanique et particulièrement des machines à vapeur compound. Rappelons aux non-initiés que le principe compound, ou de double détente de la vapeur, comporte l'utilisation successive de cette dernière dans des cylindres moteurs de volumes croissants. L'application de ce principe procurant une grande économie de combustible par rapport aux machines à cylindres égaux, fut introduite dans la marine vers 1860. Mallet, dès 1872, poursuivit l'étude de cette application aux locomotives et créa, en 1876, la première locomotive compound à deux cylindres pour le chemin de fer à voie normale de Bayonne à Biarritz.¹⁾ Une économie de combustible de 20% fut réalisée et réfuta les nombreuses objections soulevées par les ingénieurs de traction de l'époque. Ceux-ci compriront peu à peu la valeur du nouveau système qu'ils appliquèrent dès lors à des types divers à deux, trois et quatre cylindres. L'invention de Mallet fut prépondérante dans la création de la locomotive actuelle économique et puissante.

Parmi les ingénieurs de chemins de fer suisses qui ont été des précurseurs de la locomotive compound en suivant l'initiative de Mallet, nous rappellerons le nom d'Alfred Rodieux, ingénieur en

¹⁾ Un rapport détaillé sur les essais, rédigé par Mallet lui-même, ainsi qu'un dessin de la locomotive ont été publiés dans cette revue („Die Eisenbahn“, XIII^e volume) le 11 et 18 décembre 1870.
La rédaction.