Zeitschrift: Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Herausgeber: Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe

Band: 29 (1913)

Heft: 43

Artikel: Tourenzahl und Leistung des Elektromotors

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-577408

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: 04.01.2026

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

haben wir vielleicht die höchstmögliche Entwicklungsstufe des Städtebaus erreicht.

Ich wage nicht zu entscheiden, ob es Gründe geben kann, von seinen Errungenschaften im Interesse höherer Wirkungen abzusehen. Jedenfalls würde dies in bewußter Zucht geschehen; die Veränderungen aber, die wir in den früheren Epochen wahrgenommen haben, stellen eine Entwicklungskette dar, in der die Menschheit ihre architektonischen Ausdrucksmöglichkeiten Schritt für Schritt erweitert und vervollkommnet hat. Von der einfachen ägyptischen Flächenauffassung sind wir über das griechische und germanische Körperempfinden zur Raumdisziplin der Renaissance gelangt und haben schließlich im Barock die scheinbar widerstreitenden Prinzipien versöhnt gefunden. Wir haben das volle Recht, von diesen Errungenschaften den Gebrauch zu machen, der uns gut scheint. In der Denkmalpflege aber sollten wir uns hüten, die städtebaulichen Regeln einer späteren Epoche auf die Bauwerke einer früheren Zeit anzuwenden. Wir können sie damit nur zerstören. „Frkf. Ztg."

Tourenzahl und Leistung des Elektromotors.

Wenn ein Elektromotor arbeitet, so erzeugt er eine Gegenspannung, und es wird sein Anker von einem Strom durchflossen. Er empfängt dabei aus dem Netz, bezw. von der Kraftquelle einen Effekt, welcher sich bestimmt, indem man die Stromstärke mit dieser Gegenspannung multipliziert. Es ist also: Effekt gleich Gegenspannung mal Stromstärke. Wir wollen diese Gegenspannung mit v bezeichnen, und es gilt dann noch, die Stromstärke zu bestimmen. Aus dem Netz wird nun ebenfalls eine Spannung geliefert, welche mit dem Großbuchstaben V benannt werden soll. Natürlich muß sie größer sein, als die vom Motor ihr entgegengesetzte. Es kämpfen also hier zwei Kräfte — V und v — gegeneinander, und schließlich kommt natürlich nur ihre Differenz als elektromotorische Kraft zur Wirkung. Da nun die Stromstärke nach dem bekannten Ohmschen Gesetz gleich Spannung durch Widerstand ist, so ist der Strom — wenn wir den Widerstand mit R bezeichnen — gleich (V—v) R. Setzen wir der Bequemlichkeit wegen hier R gleich I, so wird die Stromstärke gleich (V—v).

Für den empfangenen Effekt erhalten wir daher den einfachen Ausdruck: Effekt gleich v (V—v).

Der Motor kann nun den empfangenen Effekt nicht restlos wieder herausgeben, indem er nützliche Arbeit leistet. Ein gewisser Betrag geht in ihm selbst verloren. Das ist die sogenannte Leerlaufsarbeit, die auch verzehrt würde, wenn der Motor unbelastet liefe. Denn es ist doch Reibung in den Lagern zu überwinden, welche einen gewissen Arbeitseinsatz erfordert, der nicht mehr fruchtbar gemacht werden kann. Für unsere Betrachtung, welche sich auf das Verhältnis zwischen Tourenzahl und Leistung bezieht, ist es jedoch ziemlich gleichgültig, wie weit der Nutzeffekt hinter dem Idealzustande zurückbleibt.

Wir wollen vielmehr annehmen, daß der „empfangene" und der „herausgegebene" Effekt gleich seien. Es wird uns dies nicht zu Irrtümern führen, und wir werden den Vorteil einer etwas einfacheren Vorstellung genießen.

In dem obigen Ausdruck: Effekt gleich v (V—v) ist V eine feste Größe. Wenigstens für uns. Denn wir wollen annehmen, daß der Motor an Leitungen angeschlossen ist, bei denen die Spannung stets konstant erhalten bleibt. Veränderlich ist dann nur noch v, und man erkennt leicht, daß diese Größe jedenfalls mit von der Tourenzahl (n) abhängig sein wird. Denn es dreht sich der Motoranker in einem magnetischen Feld, und er wirkt wie eine Dynamomaschine. Es ist aber bekannt, daß bei einer solchen die erzeugte Spannung im Verhältnis zur Umdrehungszahl steht, wenn auch noch andere Faktoren für die Bestimmung der Spannung in Betracht kommen.

Die folgende Ausführung soll nun zeigen, in welcher Weise die Leistung eines Elektromotores — der seiner Bauart nach als eine bestimmte Größe zu denken ist — von der Tourenzahl in Verbindung mit der Spannung V abhängig ist.

Sehen wir uns zunächst den Nebenschlußmotor an. Bei ihm teilt sich der ankommende Betriebsstrom in zwei Teile, von denen der eine den Anker umströmt, während der andere zur Speisung der Feldmagnete dient. Und da nun die Spulen der letzteren zwischen zwei Leitungen liegen, bei denen nach unserer Voraussetzung beständig die gleiche Spannung herrscht, so ist klar, daß das magnetische Feld immer das gleiche bleiben muß, wie schnell sich auch der Anker drehen möge. Das vereinfacht die Betrachtung der Verhältnisse sehr. Nehmen wir nämlich an, daß der Bau des Ankers und die Stärke des magnetischen Feldes so bemessen sei, daß bei einer Umdrehung in der Sekunde die Spannung von einem Volt erzielt wird, so entsteht bei n Umdrehungen eine Gegenspannung von n Volt, und dann stimmt die Zahl der Umdrehungen eben mit der der Volt überein. Wir gewinnen dann die Formel: Effekt gleich n (V—n).

Die Bedeutung dieser Formel wollen wir uns an einigen Zahlenbeispielen klar machen. Es sei V gleich 100, und es soll der Motor zuerst eine fast ebensolche Gegenspannung entwickeln. Er möge nämlich in der Sekunde 99 Umdrehungen ausführen. Man wolle an diesem etwas hohen Betrage keinen Anstoß nehmen, denn es handelt sich für uns nur darum, an bequemen Zahlen zu veranschaulichen, was wir dartun wollen. Der Ausdruck nimmt dann den Wert 99 mal (100—99) an, und es ergibt sich, daß dem Motor ein Effekt von 99 Watt zugeführt wird.

Dieser Effekt ändert sich nun aber sehr schnell, wenn sich die Tourenzahl auch nur um einen geringen Betrag erniedrigt. Nehmen wir an, daß der Anker sich nur 98 mal drehe. Dann ist der Ausdruck 98 mal (100—98) zu bestimmen, und es ergibt sich, daß jetzt dem Motor 196 Watt zugeführt werden. Man beachte, daß dieser Betrag fast das Doppelte des zuvor ermittelten ausmacht!

Ziehen wir daraus die Folgerungen: Ein Motor sei tätig und leiste in jeder Sekunde eine bestimmte Arbeit. Nun werde ihm plötzlich erheblich mehr Arbeit zugemutet. Dann wird er nicht wesentlich langsamer laufen und doch das Gewünschte leisten, weil schon bei einer ganz geringen Verminderung der Geschwindigkeit dem Motor soviel Watt mehr zugeführt werden, daß er den Mehrbedarf decken kann.

Man kann daher als Eigentümlichkeit der Nebenschlußmotoren die Tatsache feststellen, daß sie immer mit ziemlich gleicher Geschwindigkeit laufen — wenn nicht ganz abnorme Wechsel in der Belastung eintreten.

Ganz anders gestaltet sich das Verhältnis beim Hauptstrommotor. Hier ist das magnetische Feld durchaus nicht immer das gleiche. Da der dem Apparat zugeführte Strom nämlich ungeteilt durch die Spulen des Feldes und diejenigen des Ankers fließt, so daß also beiderseits natürlich immer die gleiche Stromstärke herrscht, muß sich offenbar die Feldstärke in dem Maße ändern, wie die Stromstärke im Anker mit wechselnden Betriebsverhältnissen variiert.

Die Formel für den Effekt, deren Entwicklung umständlich und langweilend sein würde, lautet nun:

$$\text{Effekt gleich } \frac{Vn}{(1+n)} \text{ mal } \left(V = \frac{Vn}{(1+n)} \right)$$

Setzen wir hier auch V gleich 100 und nehmen wir zuerst wieder an, daß n gleich 99 sei, so führt die Auswertung des Ausdruckes auf den Betrag von 99 Watt. Dieser Betrag ändert sich aber ganz wenig, wenn man nur 98 Touren annimmt, und wir müssen bedeutend tiefer greifen, wenn die Verlangsamung der Bewegung eine wesentliche Effektsteigerung zur Folge haben soll. Setzen wir daher für n die Zahl 49 ein. Dann wird der Effekt den Wert von 196 Watt annehmen, und damit ist wieder rund eine Verdoppelung erzielt, wobei aber das Tempo auf etwa die Hälfte herabsinken mußte.

Das führt zur Kennzeichnung des Hauptstrommotors. Nehmen wir an, daß ein solcher eine bestimmte Last mit einer bestimmten Geschwindigkeit emporhebe. Nun werde diese Last plötzlich vervierfacht. Dann mag folgender Fall eintreten. Der Motor läuft nur halb so schnell, und er braucht daher zur Hebung um eine bestimmte Strecke allerdings die doppelte Zeit. Dennoch ist seine Sekundenleistung doppelt so groß als vorher, weil die Last viermal so groß ist, während die Geschwindigkeit nur auf die Hälfte vermindert wurde. Und dem entspricht auch der Umstand, daß dem Motor nun rund doppelt soviel Watt zugeführt werden, welche ihn eben befähigen, in der Sekunde doppelt soviel zu leisten als erst.

Mit Vorliebe wendet man Hauptstrommotoren zum Beispiel bei elektrischen Straßenbahnen an. Läuft der Wagen in der Kurve, hat er eine Steigung zu überwinden, ist er stark besetzt, soll er anfahren, so stellt sich die Maschine ganz von selbst auf jenes langsamere Tempo ein, in welches auch die Lokomotive unter entsprechenden Verhältnissen verfallen würde, und welches als „natürlich" bezeichnet werden mag.

Selbstredend soll nicht bestritten werden, daß der Führer des Wagens diese Verhältnisse willkürlich durch Schaltungen ändern kann. Darauf kommt und kam es uns hier jedoch nicht an. Uns interessierten nur die Vorgänge, welche in der inneren Natur dieser beiden Motorentypen begründet sind.

(Rundschau für Elektrotechnik.)

Holz-Marktberichte.

Holzpreise im Kanton Aargau. Das Sag- und Bauholz der Gemeinde Ober-Siggenthal wurde an der öffentlichen Steigerung im Walde verkauft: Sagholz, Mittelstamm 1,47 m³ Fr. 32; Bauholz, Mittelstamm 0,44 m³ Fr. 23.70 Cts.

Holzmarkt laut „Schweiz. Marktzeitung". In Horgen (Zürich) wurden für ganze Schläge mit zirka 1,20 bis 1,40 m³ Mittelstamm 31—34 Fr. bezahlt (pro Festmeter unter der Rinde gemessen). Im Kanton Thurgau erzielte feines Spaltholz (sogen. Schindelholz) 43 Fr. pro Festmeter. Die Forstverwaltung Lenzburg (Aargau) erlöste pro Festmeter bei einem Mittelstamminhalt von: 2 66 m³ 39 Fr.; 2,27 m³ Fr. 36 20; 1,88 m³ 35.70 Fr.; 1,70 m³ Fr. 34.20; 1,15 m³ 30 Fr.; 0,90 m³ Fr. 29.10; 0,64 m³ Fr. 27.90; 0,36 m³ Fr. 21.10. Im bernischen Seeland wurden für ganze Sagholztannen 34—35 Fr. pro Festmeter bezahlt.

Für prima Sägeklötze wurden pro Festmeter bezahlt im Kanton Graubünden 35—42 Fr., in den Kantonen St. Gallen, Appenzell und Glarus 32—38 Fr., im Kanton Zürich 40—47 Fr. Im Kanton Graubünden wurden für Lärchen- und Arvenstämme, prima, 57—63 Fr. bezahlt. Ebenso wurden im Kanton Zürich für Prima-Sägeklötze ausnahmsweise 55—65 Fr., und im Kanton Aargau für bessere Föhrenstammhölzer 53—63 Fr. notiert. — Sägeklötze, minder prima galten im Kanton Graubünden 25—30 Fr., in den Kantonen St. Gallen, Appenzell und Glarus 26—32 Fr., im Kanton Zürich 33—40 Fr.

E. Beck

Pieterlen bei Biel-Bienne

Telephon Telephon

Telegramm-Adresse:

PAPPBECK PIETERLEN.

Fabrik für

Ia. Holzzement **Dachpappen**
Isolierplatten **Isolierteppiche**
Korkplatten
und sämtliche **Teer- und Asphalt-Fabrikate**
Deckpapiere
roh und imprägniert, in nur bester Qualität, zu billigsten Preisen. 1236

Für Bauholz (Langholz), prima betrugen die Preise pro Festmeter in der Ost- und Nordostschweiz 28—35 Fr. Bauholz, minder prima notierte in der Ost- und Nordostschweiz 22—28 Fr.

Sperrholz (Gerüststangen, Rafen) wird zu sehr unterschiedlichen Preisen abgegeben: Im Kanton Graubünden 16—25 Fr., in den Kantonen St. Gallen und Appenzell 19—24 Fr., im Kanton Zürich 18—23 Fr. Telegraphenstangen (zum Imprägnieren) erzielten in den Kantonen Bern und Neuenburg 28½—34 Fr. pro Festmeter.

Für Papierholz zeigte sich in den letzten Wochen vermehrtes Interesse; die Preislage hat sich befestigt. Es betrugen die Preise pro Ster (franko Bahnstation) in der Ostschweiz 12—14 Fr., im Kanton Zürich und in den Urkantonen 12—15 Fr.

Vom internationalen Holzmarkt. In den Kreisen des Holzhandels mit Eichenholz sah man mit Spannung dem Verlauf eines Verkaufs entgegen, den das Oberforstamt Vinkovci (Slawonien) abhielt. Das Angebot setzte sich aus rund 5600 m³ Eichenholz zusammen, unter welcher Menge etwa 1200 m³ Klotzholz und ungefähr 2400 m³ Spaltholz vertreten waren. Der Einschätzungspreis für die Gesamtmenge stellte sich auf rund 195,500 Fr. für das teils stehende, teils ausgeformte Holz. Da Vinkovci die besten Eichenhölzer liefert, rechnete man, wenn auch nicht mit starker, so doch einigermaßen guter Beteiligung. Indes wurden bei dem Verkauf überhaupt keine Gebote vorgelegt, was sehr überraschte, aber aufs deutlichste beweist, wie ungünstig zurzeit der Eichenholzmarkt liegt. Da der Schwerpunkt im Angebot auf Spaltholz lag, und da gerade der Markt in diesen Sorten sehr darniederliegt, ist die Zurückhaltung im Einkauf erklärlich; anderseits ist sie aber auch durch die außerordentlich hohen Anschläge der Forstverwaltung hervorgerufen worden. Das slawonische Eichenholz hat in den japanischen Herkünften einen sehr gefährlichen Konkurrenten erhalten. Das japanische Eichenmaterial, dessen Einfuhr auch nach Deutschland mehr und mehr steigt, steht in bezug auf Beschaffenheit dem slawonischen kaum nach, ist dabei aber im Preise bedeutend billiger. Sehr ungünstig beeinflußt durch den Wettbewerb Japans wird auch der Absatz amerikanischen Eichenholzes in Deutschland, welch letzteres in Qualität wesentlich geringer ausfällt, wie das japanische, dabei aber verhältnismäßig teuer ist.

GEWERBEMUSEUM