Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 21/22 (1893)
Heft: 6

Artikel: Fahrbarer elektrischer Drehkran
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-18158

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: 02.10.2025

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

grenze noch über ihre obere Spannung hinaus zu heben vermögen, führen den Bruch nicht herbei; wenn aber ihre obere Grenze so hoch liegt, dass die Elasticitätsgrenze nicht mehr darüber hinausgehoben werden kann, so muss der Bruch nach einer beschränkten Anzahl solcher Anstrengungen erfolgen."

Bauschinger fügt sogleich bei: „Die praktische Wichtigkeit dieses Satzes, *wenn er sich bestätigt etc.*" Er wird sich nicht bestätigen. Er würde sich bestätigen, wenn es in der ersten Abteilung hiesse: führen den Bruch erst nach einer grossen Zahl von Spannungswechsel herbei, statt „führen den Bruch **nicht** herbei." Sonst würde sein Satz annähernd das enthalten, was Bauschinger von dem Wöhler'schen Gesetze sagt, nämlich: „Das merkwürdige Resultat der Wöhler'schen Versuche war eigentlich das, dass Schwingungen, deren obere Grenze **über** der Elasticitätsgrenze liegt, den Bruch **nicht** notwendig herbeiführen müssen, sondern, wenn sie nur in gewissen Schranken bleiben, in **unbeschränkter** Zahl ausgehalten werden." Allein dieser Satz ist ja nicht bewiesen.

4. „Die Zugfestigkeit zeigt sich durch millionenmal wiederholte Anstrengungen nicht vermindert, eher erhöht, wenn das Probestück nach jenen Anstrengungen mit ruhender Belastung abgerissen wird."

Einverstanden. Allein wenn auch während der Spannungswechsel die Festigkeit gleich bleibt oder sogar grösser wird, so findet das auf Unkosten der Dehnungsfähigkeit und damit auch auf Unkosten des Arbeitsvermögens statt. Es wäre somit ein Irrtum, anzunehmen, es steige die Dauerhaftigkeit des Materials.

5. „Oftmal, millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahls bringen keine Aenderung der Struktur hervor. Die eigentümlichen Zeichnungen, welche an Brüchen ersichtlich sind, die während solcher wiederholter Anstrengungen entstunden, rühren von einer Struktur-Aenderung her, die sich lediglich auf die äussere Oberfläche der Bruchstellen beschränkt."

Dass nach und nach eine andere Lagerung der kleinsten Teile des Materials durch Spannungswechsel eintreten muss, kann doch kaum bezweifelt werden; allein es ist begreiflich, dass die Aenderung erst in den spätern Stadien der Erschöpfung des Arbeitsvermögens bemerkbar wird. Der Bauschinger'sche Satz ist kein Beweis dafür, dass nicht Arbeitsvermögen durch zahlreich wiederholte Spannungswechsel verloren gehe.

In einem einleitenden Abschnitt erklärt Bauschinger: „Die Proportionalitätsgrenze ist auch Elasticitätsgrenze" und fährt dann später fort: „Eine Konsequenz jener Definition der Elasticitätsgrenze ist die folgende: Wenn in einem Stabe, welcher wechselnden Beanspruchungen zwischen einer untern und obern Grenze, von denen wenigstens die letztere über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt, ausgesetzt wird, die Lage der Elasticitätsgrenze nicht verändert oder erniedrigt wird, oder wenn dieselbe im Falle der Erhöhung unter jener obern Grenze bleibt, so *muss* durch solche Anstrengungen, wenn sie nur oft genug wiederholt werden, schliesslich der Bruch erfolgen. Denn jede neue Anstrengung bringt eine neue Vergrösserung der Längenänderung hervor. — Wenn aber umgekehrt beide Grenzen der wechselnden Beanspruchungen unterhalb der Elasticitätsgrenze liegen und liegen bleiben, so kann auch durch noch so lange fortgesetzte Wiederholung der Anstrengungen der Bruch *nicht* erfolgen."

Man beachte, wie Bauschinger zu diesem Satze kommt. Er stellt eine Definition fest und folgert aus ihr seinen Schluss. Der wäre sicher richtig, wenn er es mit **idealem** Material zu thun hätte, ausgestattet mit vollkommener Elasticität; allein Eisen und Stahl sind reale Dinge, die keine absolut vollkommene Elasticität besitzen. *Hodgkinson* hat gezeigt, dass *jede* Belastung, ob klein oder gross, eine bleibende Ausdehnung hervorbringt. Hier möge ein Versuch von ihm über die Ausdehnung eines prismatischen Stabes von Schmiedeisen eingereicht werden.

Belastung per 1 cm^2	Verlängerung pr. lfd. Meter	
	Totale	Bleibende
kg	*mm*	*mm*
178	0,082	
375	0,185	
562	0,284	0,0025
749	0,380	0,0034
937	0,475	0,0042
1125	0,571	0,0051
1312	0,665	0,0068
1500	0,760	0,0101
1687	0,873	0,0330
1875	1,013	0,0830

Ein solcher unbestrittener Versuch ist für unsere Frage entscheidend. Er giebt schon bei einer Spannung von 562 *kg* eine bleibende Ausdehnung, allerdings nur von 0,0025 *mm*, an. Selbstverständlich muss sich auch für noch kleinere Spannungen eine bleibende Ausdehnung ergeben. Der obige Satz von Bauschinger: „denn jede neue Anstrengung bringt eine neue Vergrösserung der Längenänderung hervor", gilt daher allgemein, er gilt auch für Spannungen unter der Grenze der Elasticität. Daher muss auch der Bruch des Stabes für jede noch so kleine Spannung erfolgen, wenn nur die Spannungswechsel oft genug wiederholt werden.

Am Schlusse unserer Arbeit angelangt, können wir konstatieren, dass unsere Gleichung Resultate liefert, welche teils ganz, teils in naher Uebereinstimmung stehen mit denen der Wöhler'schen und Bauschinger'schen Versuche, zwar nur in den Fällen, wo Spannungen angewendet wurden, die nicht erheblich die ursprüngliche Elasticitätsgrenze überschritten und wo das Material als ein normales angesehen werden konnte.

Das steht fest: die Frage über die Haltbarkeit einer Konstruktion kann nicht gelöst werden mittelst der Grösse der Spannungen, der Elasticitätsgrenze und des Elasticitätsmoduls, sondern es muss die Dehnungsfähigkeit, beziehungsweise das **Arbeitsvermögen** und die **Zeit,** welche auf den Spannungswechsel verwendet wird, beigezogen werden. Das ist bisher nicht geschehen, wird aber später in der einen oder andern Form geschehen müssen.

Wir haben in unserm ersten Artikel der Zeitfunktion der Einfachheit wegen die Form $t + \sqrt[3]{t_1}$ gegeben. Allgemein hätten wir dafür nehmen sollen

$$at^u + a_1 t_1^x + a_2 t_2^y + a_3 t_3^z$$

worin bezeichnen: t die Zeit zum Anspannen, t_1 die Zeit zum Gespanntsein, t_2 die Zeit zum Nachlassen und t_3 die Zeit, welche verfliesst zwischen dem Nachlassen und dem darauf folgenden Anspannen; ferner u, x, y, z konstante Exponenten dieser Zeiten und endlich a, a_1, a_2 und a_3 konstante Faktoren. Allein wir wollten nur eine vorläufige Abschätzung geben und beschränkten uns daher auf die einfache Form, schon deswegen, weil wir nicht genug Material hatten, um mehr als zwei Konstante zu bestimmen.

Fahrbarer elektrischer Drehkrahn.

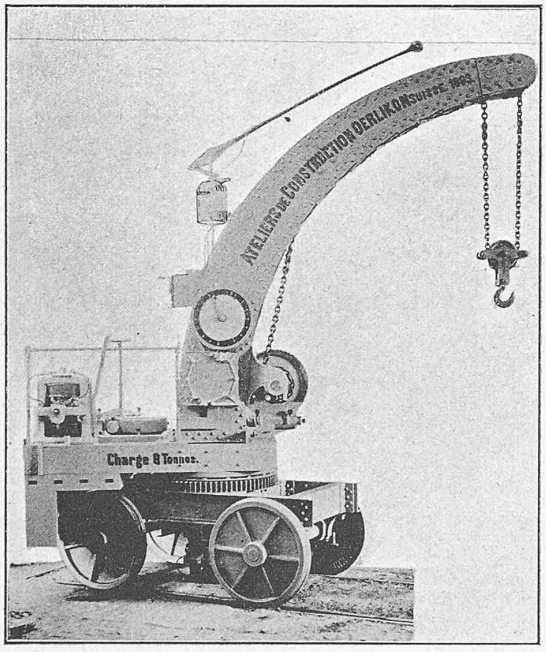
Die Anwendbarkeit des Elektro-Motors auf den Antrieb von Arbeitsmaschinen und Hebezeugen ist längst anerkannt. Manche dieser Anwendungen erreicht aber, als Ganzes betrachtet, nicht diejenige Vollkommenheit, welche der Entwickelung, sowohl der Elektrotechnik, als des Maschinenbaues einzeln entsprechen würde. Dies kommt daher, dass Maschinenbauer und Elektrotechniker einander nicht immer genügend verstehen oder von einander örtlich zu weit getrennt sind, als dass die Einheit der Kombination ihrer Produkte genügend gewährleistet wäre. Der hier zur Abbildung gebrachte, elektrische, fahrende Drehkrahn ist das Produkt einer Fabrik, welche im Bau von Krahnen und Arbeitsmaschinen nicht weniger kompetent ist, als in der Elektrotechnik. Man wird dies an der Einfachheit der ganzen Konstruktion sofort er-

kennen Es ist nichts von jenem umständlichen Rädergetriebe zu bemerken, welches man vielfach da antrifft, wo ein Elektromotor einer Fabrik auf eine Maschine einer andern Fabrik aufgesetzt wird.

Der vorliegende Krahn ist nach dem von der Maschinenfabrik Oerlikon auch für gewöhnliche Laufkrähne angewendeten System des geteilten Antriebs des Fahrmechanismus und Hebemechanismus eingerichtet. Dadurch wird Manöverierbarkeit und mechanische Einfachheit gleichzeitig erreicht.

Der Krahn, welcher für die „Aciéries de St. Chamond" geliefert wurde, ist für den Dienst auf einem System horizontaler Geleise mit Drehscheiben in einer Montagewerkstätte bestimmt. Er hat ein totales Gewicht von 15 000 *kg*. Er hebt Lasten von 8 *t* mit einer Geschwindigkeit von 1,4 und kleinere Lasten mit einer Geschwindigkeit bis 2,7 per Minute. Seine Fahrgeschwindigkeit beträgt 20 *m* in der Minute und die Drehungsgeschwindigkeit 5,5 *m* am Umfang. Beide Motoren sind von der bei der Maschinenfabrik Oerlikon für kleine Gleichstrommaschinen üblichen Bauart. Die

Fahrbarer elektrischer Drehkrahn.



Uebertragung der Bewegung von der Motorenachse auf die Mechanismen für das Heben und die Fortbewegung geschieht mittelst Schnecke und Schneckenrad. Der Motor für das Heben ist auf der mit dem Ausleger des Krahns drehbaren Plattform aufgestellt und macht alle Drehbewegungen desselben mit. Da die Kraft, welche für das Drehen des Krahns nötig ist, infolge seiner Lagerung auf Kugeln ungeheuer gering ist, so hätte es sich nicht verlohnt, für diese Bewegung einen eigenen Motor aufzustellen, um so weniger, als der vom Besteller gestattete Raum eng war. Es wird daher die Drehbewegung durch Einrücken einer kleinen Kuppelung eingeleitet und durch deren Ausrückung aufgehoben. Die Kette für das Heben wird auf einer gusseisernen Trommel auf- und abgewickelt. Die Achse der das Schneckenrad dieser Trommel antreibenden Schnecke ist im Interesse der Präcision beim Herunterlassen der Lasten mit einer Bandbremse versehen. Ausserdem ist der Antrieb der Kettentrommel ausrückbar, so dass Dreh- und Hebebewegung, sowohl einzeln unabhängig von einander, als auch gleichzeitig geschehen können. Die Geschwindigkeit beider Bewegungen wird elektrisch reguliert.

Der Motor für die Fortbewegung des Krahnes auf dem Geleise treibt das eine der vier Räder mittels Schnecke, Schneckenrad und Winkelgetriebe an. Dieser Motor macht keine der Drehbewegungen des Krahns mit. Das Fahrgestell des Krahns ist durchaus einer elektrischen Lokomotive mit einer Triebachse zu vergleichen. Das interessanteste Problem, welches die ganze Konstruktion enthält, ist die Zuführung der Energie. Ueber den Mittelachsen der Geleise ist, wie bei einer elektrischen Strassenbahn die Oberleitung, je ein Draht aus hartem Kupfer von 7 *mm* gespannt und an speciellen Isolatoren aufgehängt. Dieser Draht befindet sich oberhalb des höchsten Punktes des Auslegers des Krahns, so dass sich derselbe nach jeder Richtung frei bewegt. Die Stromabnahme geschieht zunächst durch eine Bronzerolle am Ende eines leichten Armes aus zähem Holz, ebenfalls nach der bei Strassenbahnen üblichen Art. Mit Rücksicht auf die Drehscheiben bei den Kreuzungen der Geleise und mit Rücksicht auf die Drehbewegung des Krahnauslegers und der damit fest verbundenen Plattform, auf welcher der bedienende Mann steht und mit welcher sich alle Apparate für die Bedienung des Elektromotoren herumdrehen, war es nötig, dem Zuführungsapparat für den elektrischen Strom drei von einander unabhängige relative Beweglichkeiten zu geben, nämlich:

1. Kontaktarm gegen das Fahrgestell, bezw. die feststehende Mittelsäule.
2. Krahnausleger gegen eben diese Mittelsäule.
3. Krahnausleger gegen Kontaktarm.

Ausserdem kann der Kontaktarm in jeder Stellung nach oben und unten pendelartig ausschlagen, um sich Senkungen und Erhebungen in der Kontaktdrahtleitung anzuschmiegen. Es ist zu beachten, dass der Strom für den Motor für die Fahrbewegung zum Zwecke von dessen Einschaltung und Regulierung auf den drehbaren Teil und nach Passieren des Steuerungsapparates wieder auf den mit dem Fahrgestell fest verbundenen Teil geleitet wird. Die Anlasswiderstände für beide Motoren, sowie die Ausschalter für deren Strom sind nämlich auf dem genügende Fläche bietenden, blechernen Ausleger des Krahns angebracht und so in jeder Stellung des Krahns dem Bedienenden gleich zugänglich. Zur Steuerung der beiden Motoren und für die Ausrückungen und die Bremse sind im ganzen vier Hebel und ein kleines Handrad sämtlich nahe bei einander disponiert. Die gesamte Ueberführung des Stromes zu den Motoren und Regulatoren und ebenso vom Kontaktarm nach den Apparaten geschieht in sehr einfacher Weise durch eine geringe Zahl von Kupferringen und Gleitkontakten, welche sämtlich in dem kleinen Gehäuse am obersten Ende der Drehsäule des Krahns angebracht sind. Es findet dort keinerlei Unterbrechung des Stromes, also auch keinerlei Funkenbildung, statt. Der Stromverbrauch für das Heben einer Last von acht Tonnen beträgt 67 A., der Strom für die Fahrbewegung bei Vollbelastung 20 A., die Spannung ist in einer Höhe von 105 V. gewählt. Der Krahn hat mit drei andern gleicher Konstruktion zu arbeiten und die zur Erzeugung des hiefür nötigen Stromes dienende Maschine ist eine Oerlikon Compound Dynamo von etwa 50 P. S.

Dieser Krahn bringt gleichzeitig eine Anwendung des Elektromotors für Fortbewegung und für Hebung zur Darstellung und beides auf einem Fahrzeug mit beweglicher Stromabnahme und wir haben es deshalb von besonderem Interesse gehalten, eine Beschreibung dieses Erzeugnisses darzubieten.

Miscellanea.

Ueber den künstlerischen Nachlass Gottfried Sempers hat dessen Sohn, Herr Architekt Manfred Semper in Hamburg, der Deutschen Bauzeitung ausführliche Mitteilungen gemacht, die wir — weil sie auch für viele Leser unserer Zeitschrift von Wichtigkeit sind — hier wortgetreu wiedergeben wollen. Herr Manfred Semper schreibt:

„Nach dem am 15. Mai 1879 erfolgten Tode meines Vaters Gottfried Semper übernahm ich seine hinterlassenen Mappen, um für ihre Ordnung und Aufbewahrung zu sorgen. Gleichzeitig übernahm ich es, eine Veröffentlichung seiner gesamten Arbeiten anzustreben, zu welcher der Inhalt der Mappen, namentlich soweit die nicht ausgeführten und deshalb weniger bekannten Entwürfe in Frage kamen, das vorzüglichste und interessanteste, zum Teil ganz neue Material mir bot.