Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 6 (1913-1914)

Heft: 2

Artikel: Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken

Autor: K.R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920692

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: 22.07.2025

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

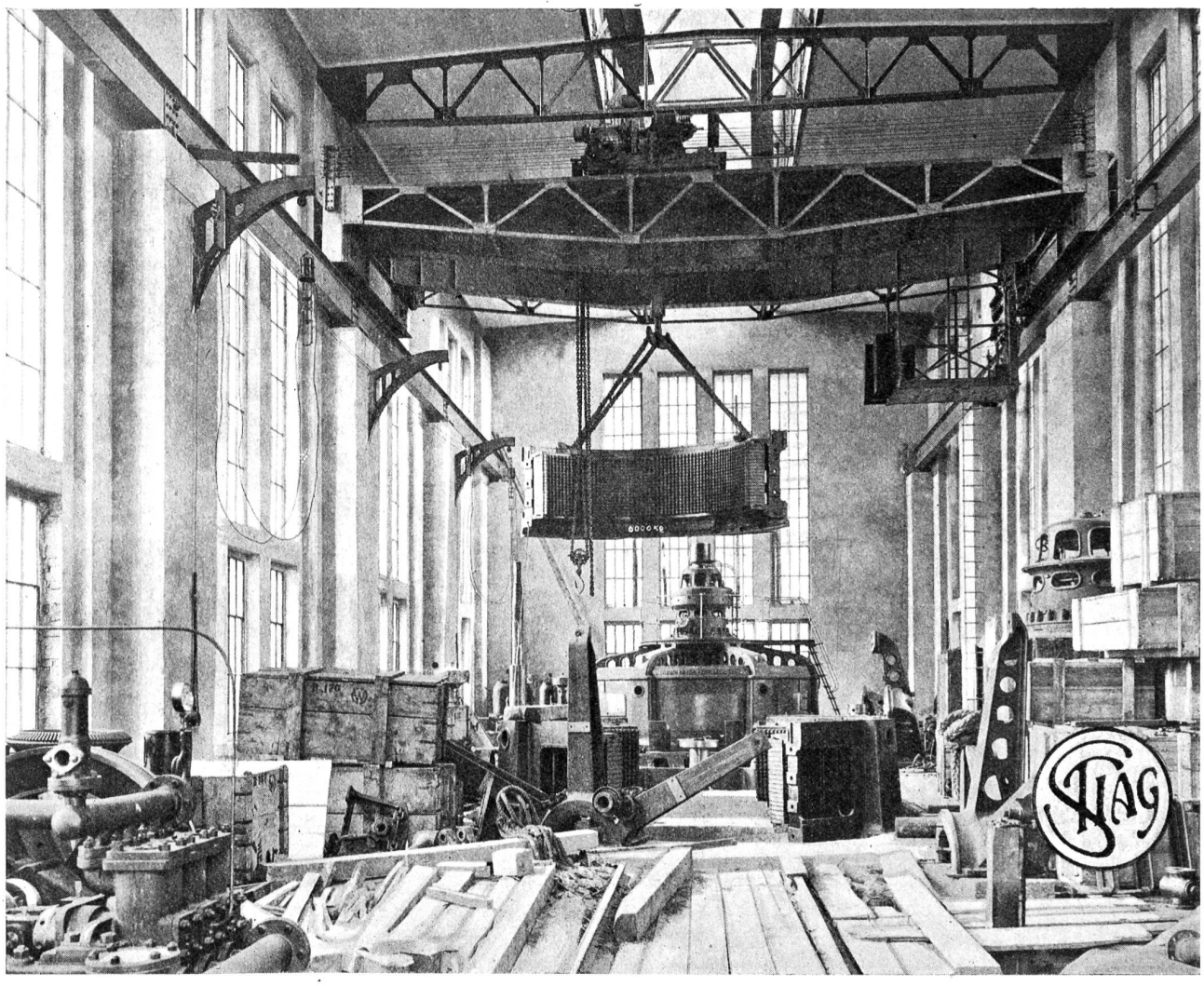
gebrachte Massregel, von der nur zu hoffen ist, dass sie nicht eingeführt werde. Die elektrische Industrie ist in Italien gleichsam zur nationalen Industrie geworden, gewaltige einheimische und fremde Kapitalien sind darin investiert; in der Form grosser Aktiengesellschaften, in der sie fast ausschliesslich in die Erscheinung tritt, gehört sie zu den am besten verwalteten und geführten Unternehmungen. Es wäre daher ein schwerer Irrtum, in den die Vertreter der italienischen Elektrizitätsindustrie verfallen würden, wollten sie eine Besteuerung des Importes von Energie verlangen, einzig aus dem Grunde, weil ihr durch einige Zehntausend KW. momentane Konkurrenz erwachsen könnte.

Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken.

K. R. Die grosse Entwicklung des Hebezeugbaues der letzten Jahre wurde durch die allgemeine Erkenntnis bedingt, dass die Ausrüstung unserer Arbeitsplätze mit zweckentsprechenden Transportanlagen und Hebezeugen das beste Werkzeug im Kampfe des modernen Wettbewerbes sei. Wenn wir heute unsere neuern industriellen Anlagen betrachten, zeigt sich, dass, gezwungen durch die Notwendigkeit einer Erhöhung der Ertragfähigkeit, dem Hebezeug wesentlich grössere Beachtung geschenkt wird, als dies früher der Fall war. Die moderne Grossindustrie muss zur Sicherung ihrer Rentabilität und Konkurrenzfähigkeit die unproduktiven Arbeiten, Transport und Montage in ihren Betrieben auf ein Mindestmass zu beschränken suchen, was nur durch die Benützung wirtschaftlich arbeitender Transport- und Hebezeugmittel geschehen kann.

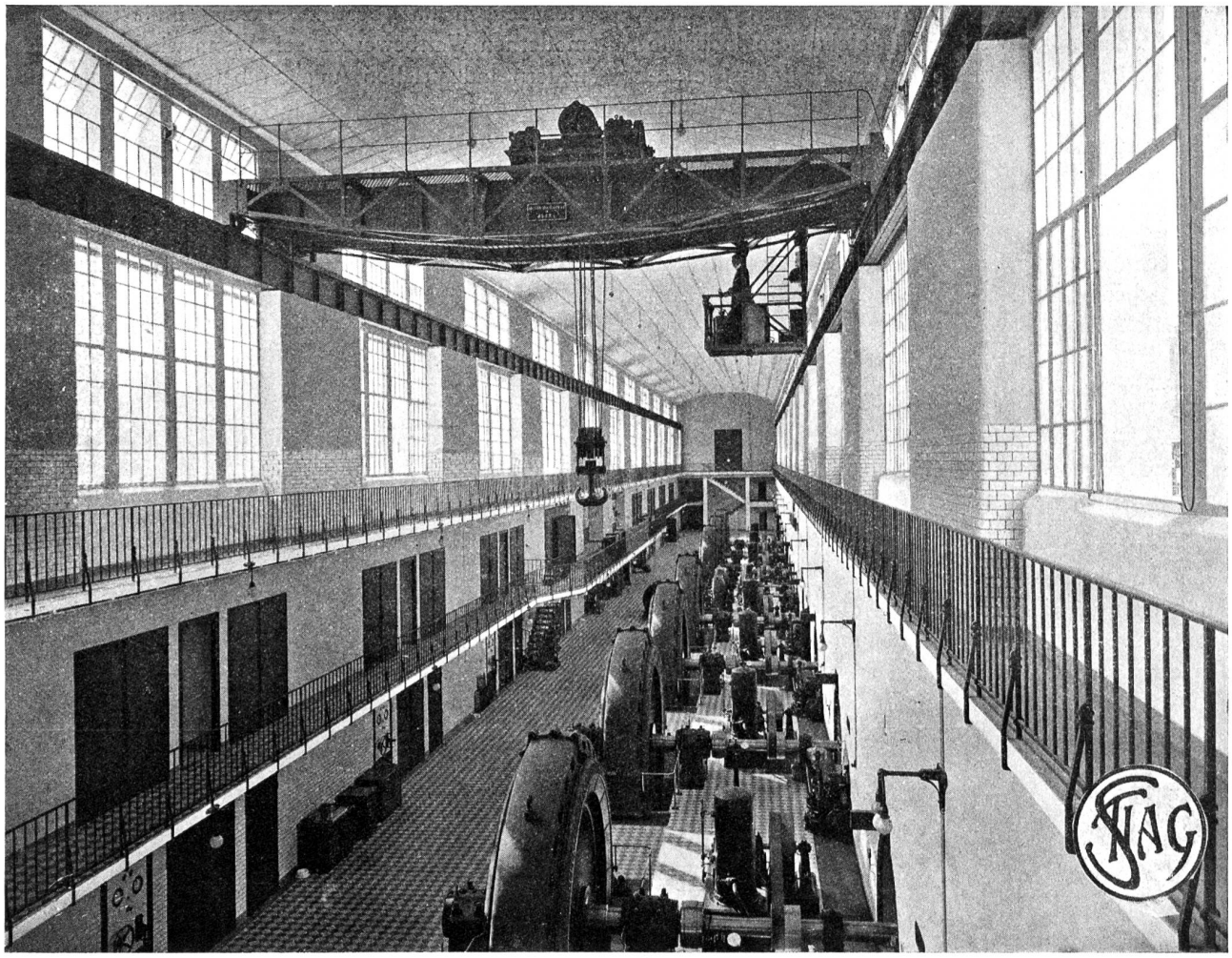
Mit der fortschreitenden Entwicklung der modernen Wasserkraftanlagen wurde auch von dieser Seite dem Hebezeugbau eine stets zunehmende Beachtung geschenkt und der früher nur als Montagewerkzeug verwendete Laufkran hat sich hier ganz neue Verwendungsbereiche erobert.

Die kranmaschinellen Hilfsmittel können heute in keiner Kraftanlage, sei es am Stauwehr oder in der Kraftanlage, entbehrt werden, und zwar nicht nur



Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken.

Figur 1. Elektrisch betriebener Dreimotoren-Laufkran von 45,000 kg Tragkraft im Kraftwerk Biasca, gebaut von der Maschinenfabrik St. Jakob A.-G. in Basel.



Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken.
Figur 2. Dreimotoren-Laufkran von 30,000 kg Tragkraft im Kraftwerk Augst, gebaut von der Maschinenfabrik St. Jakob A.-G. in Basel.

während der Montage, sondern auch während des Betriebes. In der Maschinenhalle zeigen die Anlagen den Typ des gewöhnlichen Dreimotorenlaufkrans (siehe Figur 1, Kraftwerkanlage in Biasca). Hier ist neben dem Haupthilfshubwerk von 45,000 kg Tragkraft ein Handhilfshubwerk von 10,000 kg Tragfähigkeit angeordnet.

Es sollten mit diesem Hilfshubwerk kleinere Lasten gehoben werden und solche Teile, die ein besonders sorgfältiges Aufsetzen bei der Montage benötigen. Es zeigte sich aber, wie in einer grössern Anzahl anderer Zentralanlagen, dass dieses Hilfshubwerk nicht gebraucht wurde, da der Arbeiter es selbstverständlich vorzieht, auch kleinste Lasten mit dem Hauptwindwerk zu heben. Überdies kann heute durch zweckmässige Konstruktion der Kontroller eine so feinstufige Regulierung erreicht werden, dass auch diejenigen Montagearbeiten, die grösster Sorgfalt bedürfen, mit dem Haupthubwerk ausgeführt werden können. Es ist ja naheliegend, dass man sich im allgemeinen scheut, für geringere Lasten die grossen Windwerke in Aktion zu setzen, und es wird auch jetzt noch von den Lieferanten in vielen Fällen bei ersten Anfragen ein elektrisches Hilfshubwerk verlangt. Allein die geringen Hubhöhen und die relativ dauernde Benützung des Krans an gleicher Stelle machen das Hilfshubwerk stets überflüssig, umsomehr als der durch das zu grosse Hubwerk bedingte Stromverbrauch weder für die Zeit der Montage, noch später für den Betrieb einer Zentralanlage eine wesentliche Rolle spielt.

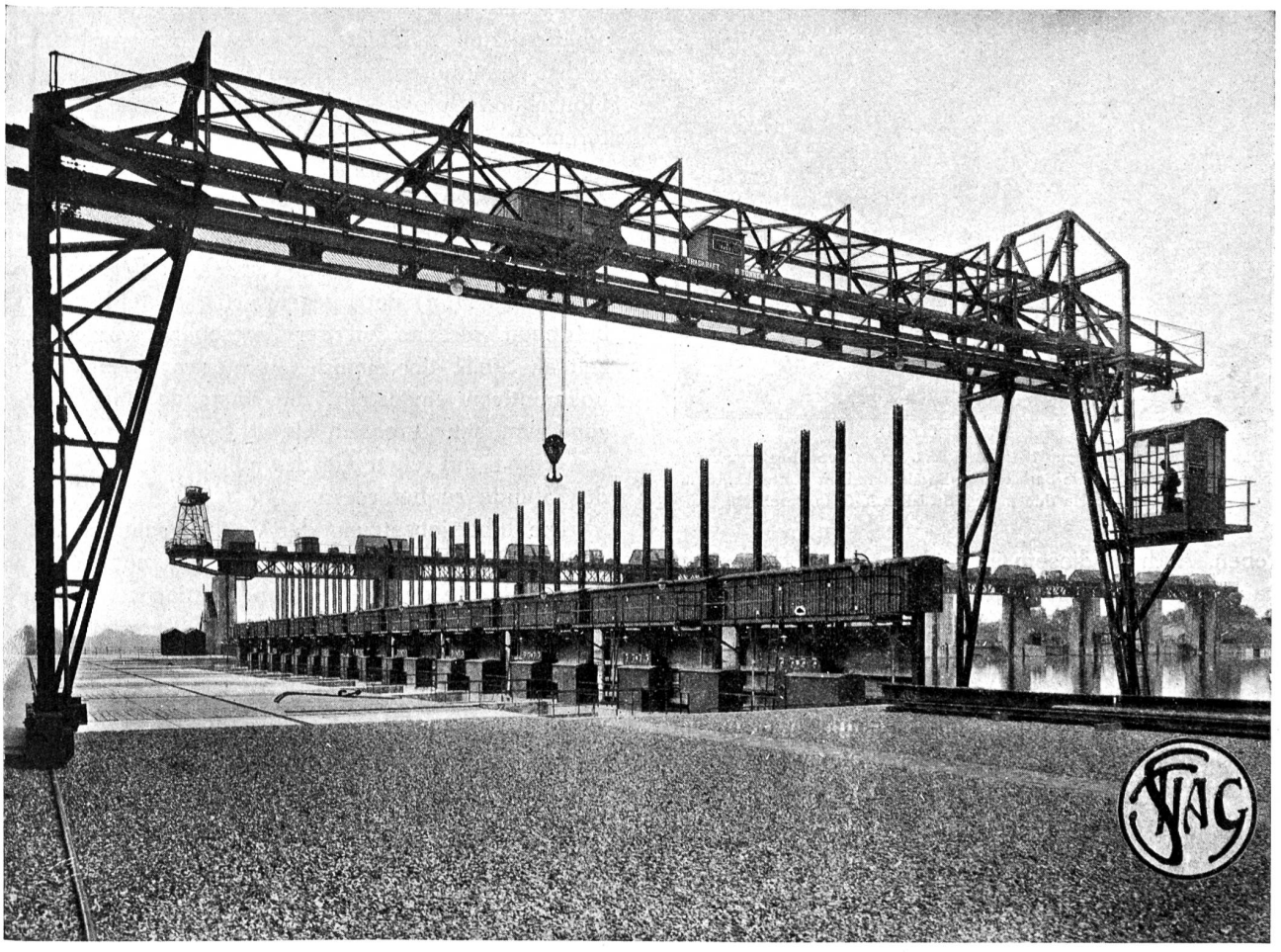
So finden wir in den neuen Maschinenhallen der Wasserkraftanlagen normalerweise einen gewöhnlichen Dreimotorenlaufkran, dessen Hubwindwerk entsprechend der schwersten zu hebenden Last dimensioniert ist.

Die Steuerung erfolgt stets von einem Führerstande aus, und es werden sämtliche Lasten mit dem Hauptwindwerk gehoben, dessen elektrische Ausrüstung so ausgeführt wird, dass eine feinfühlige Steuerung bei den kleinsten Lasten möglich ist (siehe Figur 2, Zentralanlage des Rheinkraftwerkes in Augst). In der äussern Form gleichen sich diese Krane stets. Wenn auch gewisse Differenzen in den Details auftreten, wie in den Drucklagerbremsen, Schneckenkasten, Trommeln usw., bei den von verschiedenen Hebezeug-

firmen gebauten Kranen, so bleibt der Gesamttyp eben doch ein normaler und bietet dem Hebezeugtechniker wenig Neues. Ganz anders liegt die Sache beim Hebezeug der Schleusenanlagen und demjenigen für Montage und Betrieb der Turbinenkammern. Hier werden dem Konstrukteur die verschiedensten Aufgaben zugeteilt (siehe Figur 2 und 3, Bocklaufkran, Rheinkraftwerk Augst). Es sollen die Turbinen und deren Kammern damit montiert, sowie die Einlaufschützen bei der Montage bedient werden; während des Betriebes wird ausserdem mit dem Kran durch eine geeignete Streichvorrichtung der Grobrechen gereinigt. Gleichzeitig kann der wasserseitige Ausbau (siehe Figur 4) zur Verladung von Stückgütern aus Schiffen im Oberlaufe benützt werden. Eine solche Verladebrücke vereinfacht die Gesamtanlage ungemein, und es zeigt das Beispiel Augst in den beiden, einander gegenüberliegenden Werken Augst und Wyhlen, wie sich die Gesamtanlage durch die Benützung eines zweckdienlichen Hebezeuges vereinfachen lässt.

Eine ähnliche Lösung der Aufgabe wie in Augst finden wir im Kraftwerk Laufenburg. Hier vertritt die Stelle eines Bockkrans ein Halbbockkran, der auf einer Seite auf dem Bedienungssteg, auf der andern auf der Maschinenhausmauer fährt (siehe Figur 5). Der Kran hat eine wasserseitige Verlängerung, die sowohl zum Einbau der grossen Schleusentafeln und deren Windwerke als auch zur Bedienung des Oberwassers verwendet werden kann.

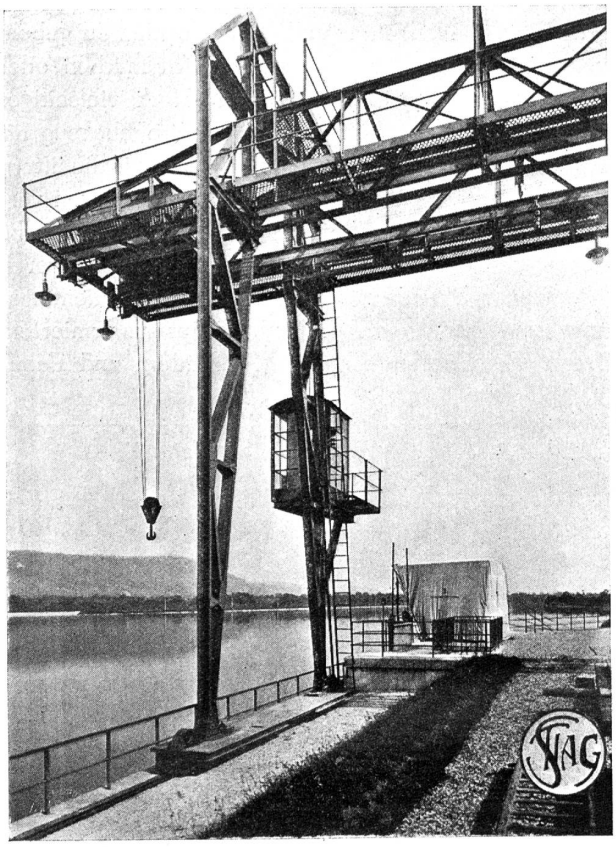
Es ist ohne weiteres klar, dass in diesen beiden Typen, Augst und Laufenburg, keine Hebezeuge geschaffen worden sind, die nun den sämtlichen Anforderungen jeder Wasserkraftanlage genügen können; die besonderen Betriebsforderungen werden stets neue Formen und neue Konstruktionen bedingen. Wenn wir uns erst daran gewöhnt haben werden, das Elektrohebezeug beim Bau von Wasserwerken, nicht nur als ein notwendiges Übel zu betrachten, sondern als ein Hauptorgan dieser Anlagen, so wird die Technik auch neue Wege finden, ihm Ausführungsformen zu geben, welche die Gesamtanlage wirtschaftlich machen oder doch günstig beeinflussen können. Noch vielseitiger und vielgestaltiger lässt sich das Elektrohebezeug für die Schleusenwerke ausbauen, und wenn wir die ältern Schleusenanlagen der Schweiz mit den neuesten vergleichen, so sehen weder Schützen noch Windwerke in ihrer Form mehr den früheren ähnlich. Die schweren Eisenkonstruktionen für die Pfeiler der Bedienungsstege sind ersetzt worden durch Pfeiler aus armiertem Beton. Die Riesenwerke mit Pfeilrädern und Zahn-



Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken.

Figur 3. Bocklaufkran von 6000 kg Tragkraft im Kraftwerk Augst, gebaut von der Maschinenfabrik St. Jakob A.-G. in Basel.

stangen wurden durch leichte, gedrungene Konstruktionen mit Schneckenrädern verdrängt (siehe Figur 6). Die Bedienung dieser Windwerke erfolgt durch Fernsteuerung vom Maschinenhause aus. Ausserdem ist in Notfällen eine Handbedienung vorgesehen. Alle nur möglichen Sicherheitsvorrichtungen und hebezeugtechnischen Neuerungen in Maximalleistungskupplungen, Zentrifugalbremsen für die Tourenregulierung bei Handsenkung, Elektroschützenverriegelung, elektromagnetischen und mechanischen Sicherheitsbremsen usw., sind in diesen Windwerken vereinigt, und die Erfahrung wird hier noch eine unendliche Reihe von Variationen und konstruktiven Möglichkeiten ergeben. Auch auf diesem Gebiet kommt dem Hebezeugbau eine reichliche Anregung zu.



Das elektrische Hebezeug beim Bau und Betrieb von Kraftwerken.
Figur 4. Pendelstütze am Sechstonnen-Bocklaufkran im Kraftwerk Augst. Erbauer: Maschinenfabrik St. Jakob A.-G. in Basel.

Es wurden seinerzeit in unserm Lande die ersten Schwerlastkrane für Wasserkraftanlagen gebaut; heute ist es die Form der Verladebrücke, die wiederum durch die Wasserkraftanlagen bei uns eingeführt worden ist und dadurch auch für andere Werke als zweckdienlich erkannt wird. Jetzt, da sich die Schiffahrt eine immer grössere Beachtung erringt, wo vielfach Wasserkraftwerke, Schleusen, Grosschiffahrtschleusen und Schiffshebewerke auf einem Platze vereint werden sollen, werden dem Hebezeugbau grosse und fruchtreiche neue Gebiete erschlossen werden, und damit ist dem konstruierenden Ingenieur Gelegenheit gegeben, einen grossen Beitrag zu leisten, die in diesen Anlagen investierten Riesenkapitalien nutzbarer und ertragreicher zu machen.

Der elektrische Betrieb auf den italienischen Eisenbahnen.

* Neben der Schweiz hat ohne Zweifel Italien das allergrösste Interesse an der Elektrifizierung der Eisenbahnen. Ohne eigene Kohlenbergwerke muss dieser Staat gewaltige Summen für den Import von Heizmaterial auslegen, um schwere Lastzüge auf seinen vielen kurvenreichen Linien mit grosser Steigung fortzubewegen. Und doch könnten ihm seine Wasserkräfte die weisse Kohle im Überflusse liefern. Es ist daher natürlich, dass das Studium der elektrischen Traktion mit grossem Eifer betrieben wird, und dieser Eifer hat auch bereits greifbare Resultate gezeitigt. Ein vortrefflicher Kenner der Verhältnisse, Ingenieur M. Pietro Lanino, Präsident der Vereinigung italienischer Bahningenieure, liess sich vor kurzem in der „Revue générale des sciences" darüber vernehmen.

Das Problem der Elektrifizierung der Eisenbahnen wurde von der italienischen Regierung schon im Jahre 1896 den damaligen privaten Eisenbahngesellschaften zum Studium empfohlen. Es wurden zunächst Versuche angestellt auf den Strecken Mailand-Monza und Bologna-San Felice mit dem Akkumulatorenbetrieb und auf der Varese- und Veltlinerbahn mittelst Stromzuführung von einer Zentrale. Vom Akkumulatorenbetrieb kam man indessen bald wieder ab, während die beiden andern Versuchsstrecken mit einer Betriebsspannung von 600 V. (Varese) und 3000 V. (Veltlin) noch gegenwärtig in gleicher Weise betrieben werden. Auf der Varesebahn werden zurzeit an Stelle der einfachen Motorwagen elektrische Lokomotiven eingestellt, die imstande sind, Güterzüge von sehr grossem Gewicht und Personenzüge von 200 t mit einer Geschwindigkeit von 75 km in der Stunde zu befördern.

Die Inbetriebsetzung der Veltlinerbahn im Jahre 1900 bedeutet einen entscheidenden Wendepunkt in der Geschichte der elektrischen Traktion von Normalbahnen; denn sie bildet das erste Beispiel für die Anwendung des Dreiphasenstromes von 3000 V., der direkt vom Fahrdraht auf den Motor übergeführt wird. Überhaupt hat es allein die Anwendung von hochgespannten Strömen ermöglicht, den elektrischen Betrieb auf grossen Eisenbahnlinien einzuführen. Es ist dabei zu bemerken, dass der Dreiphasenstrom zunächst fast einzig in Italien zur Anwendung gelangte, während man in Deutschland das Einphasensystem bevorzugte. Das Hauptproblem, welches zu lösen war, bestand darin, der elektrischen Lokomotive diejenige Leistungsfähigkeit zu verleihen,