

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 77/78 (1921)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Erste amerikanische Anlage mit Söderberg-Elektroden  
**Autor:** Andreae, F.C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-37227>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

INHALT: Erste amerikanische Anlage mit Söderberg-Elektroden. — Die Unterfangungsarbeiten beim Erweiterungsbau der Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg. — Zwei Villen in Bern. — Zur Frage der Ausfuhr elektrischer Energie. — Ländliches Lagerhaus in Feldmeilen. — Miscellanea: Der Stadtgenieur von Zürich. Motorschiffe von ungewöhnlichen Abmessungen. Schweizerische Bundesbahnen. Untertunnelung des

Suez-Kanals. Internationale Automobil-Ausstellung Basel. Verband deutscher Elektro-Techniker. Internationale Rheinregulierungs-Kommission. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Tafeln 9 und 10: Villa des Herrn Dr. Z.

Band 77.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 10

## Erste amerikanische Anlage mit Söderberg-Elektroden.

Von Ingenieur F. C. Andreae, Anniston.

Am 1. Juli 1920 wurde in Anniston (Alabama) im Werke der Southern Manganese Corporation die erste amerikanische Anlage mit Söderberg-Elektroden in Betrieb gesetzt; es mag die Elektrometallurgisten in der Schweiz interessieren, wie sich diese neue Erfindung im Grossbetrieb bewährt hat. Es handelt sich um eine kontinuierliche, sich in dem Ofen selbst backende Elektrode. Der Erfinder C. W. Soederberg lebt in Christiania und seine Erfindung wurde von der Norwegischen Aktiengesellschaft für elektrochemische Industrie Christiania bis zur praktischen Brauchbarkeit entwickelt.

Die Söderberg-Elektrode (Abbildung 1) besteht aus einer dünnen Metallhülse H, die mit Elektrodenteig E, von der gleichen Komposition wie für Kohlenelektroden gebraucht wird, gefüllt ist. Die Elektroden werden über dem Ofen mittels Klammern aufgehängt und sind durch einen Staubmantel M geschützt. Ihre Hülse ist sehr lang und endet in einer über dem Ofen erstellten Kammer R, in der die Arbeiter den Teig nachfüllen und stampfen. Der untere Teil der Elektrode wird durch die Hitze der Abgase und zum Teil durch die von der Elektrode abgeführte und die in ihr erzeugte Widerstandshitze gebacken. Der gebackene Teil reicht am Elektrodenrande bis zur Klammer K und steigt parabelförmig gegen das Zentrum, wie in Abbildung 1 gestrichelt angegeben. Oberhalb ist die Elektrode weich, und da der Teig ein vorzüglicher

Wärmeisolator ist, geht keine Hitze durch den oberen Teil verloren. Ist der im Herd befindliche Teil der Elektrode abgebrannt, so wird die Klammer K etwas gelöst und die Elektrode gleitet samt ihrer Hülse ein paar Dezimeter herunter, worauf die Klammer wieder fest angeschraubt wird. In den ersten Stunden nach dem Gleiten, so lange der Teig noch weich ist, wird der ganze bei L zugeführte Strom durch die innen mit Rippen versehene Hülse geführt. Im Herd selbst angelangt verbrennt die Hülse, was aber, da dann die Elektrode schon gebacken ist, keinen Nachteil hat. Der Abnutzung der Elektrode entsprechend wird nach oben zu die Hülse durch Anschweissen eines neuen Stückes und Nachfüllen desselben ergänzt. In Abb. 1 deutet S eine solche Schweisstelle an. Die Klammer K ist an einem Rahmen aufgehängt, der in gewohnter Weise von einem Windwerk auf- und abgelassen wird, entweder von Hand oder durch einen automatischen Regulator.

Die erste industrielle Anlage mit Soederberg-Elektrode wurde im Sommer 1919 im Fiskaa-Werk (Norwegen) der „Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industrie“ aufgestellt und arbeitet seitdem kontinuierlich und ohne An-

stand.<sup>1)</sup> Der Ofen ist ein einphasiger Ferro-Silizium-Ofen mit einer Elektrode von 850 mm Durchmesser.

In der Anlage in Anniston der Southern Manganese Corporation, die hier näher besprochen werden soll, hat der primäre Strom eine Spannung von 44 000 V bei 60 Per; er kommt direkt von dem Unterwerk Anniston der Alabama

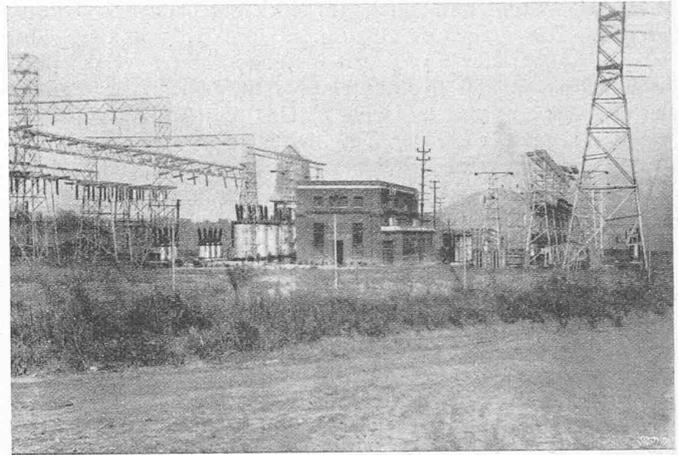


Abb. 2. Unterwerk Anniston der Alabama Power Co.

Power Company<sup>2)</sup>, das seinerseits Strom unter 110 000 V von der 120 km entfernten hydro-elektrischen Anlage am Coosa-River erhält. Vom Unterwerk aus ist die 500 m lange Leitung zur Ofenanlage (Abbildung 3) auf Holzmasten mit gewöhnlichen Mast-Isolatoren geführt. Dort sind Hörner-Blitzableiter mit Aluminium-Blitzschutzvorrichtungen aufgestellt. Der Strom gelangt über Drosselspulen, Trennschalter und Oelschalter zum Haupttransformator, einem Drehstrom-Transformator von 3000 kW mit Oelisolierung und Wasserkühlung. Dessen Niederspannung beträgt im Leerlauf 68,5 V; durch Anzapfungen an der Hochspannungsseite können auch 79,2, 89,7 und 105,5 V erhalten werden.

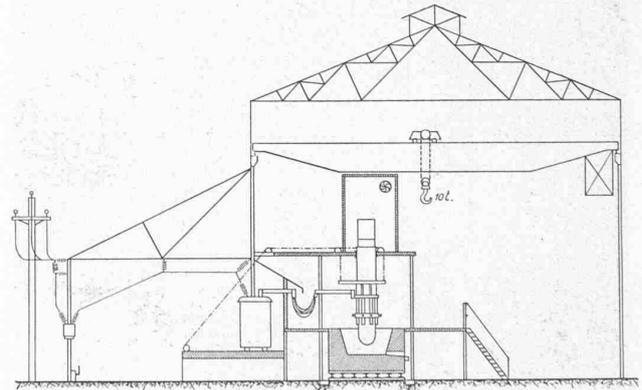


Abb. 3. Schnitt durch die Ofenanlage mit Söderberg-Elektrode in Anniston.

Mit Rücksicht darauf, dass im Ofen Ferro-Mangan erzeugt wird, und um die Verdampfungsverluste so klein wie möglich zu halten, ist die Niederspannungsseite in Dreieck für 68,5 V geschaltet. Da die mittlere Reaktanz einer

<sup>1)</sup> Eine kurze Beschreibung dieser Anlage ist in «Génie Civil» vom 20. November 1920 erschienen. Red.

<sup>2)</sup> In Abbildung 2 geben wir, als charakterisches Bild einer amerikanischen Unterstation, eine Ansicht dieses Unterwerks Anniston wieder. Ein anderes, vollständig im Freien aufgestelltes Unterwerk der gleichen Gesellschaft haben wir in Band LXV, S. 299 (26. Juni 1915) dargestellt. Red.

Phase, Transformator inbegriffen, 0,00135 Ohm beträgt, können, wie eine leichte Rechnung zeigt, bei so niedriger Spannung nur 1740 kWh aus dem Transformator gewonnen werden. Der sekundäre Strom, der sich im Mittel auf 20700 A beläuft, wird durch Kupferleiter und Kabel zu zwei wassergekühlten Kupferrohren von 10 cm Durchmesser geführt, die mit der Elektrodenklammer verbunden sind.

Der Herd ist ein offener viereckiger Trog, wie sie im allgemeinen für die Herstellung von Eisenlegierungen gebraucht werden. Dessen äussere Abmessungen sind  $3,66 \times 6,00$  m, bei einer Tiefe von 2,50 m. An Elektroden (Abbildung 4) sind drei Stück von 813 mm Durchmesser und 7,20 m Länge vorhanden. Ihre Hülse besteht aus 1 mm starkem Eisenblech und trägt Rippen, die den Teig zusammenhalten und auch für eine gute Stromverteilung sorgen. Die einzelnen Sektionen sind 1,15 m lang und wiegen 50 kg oder 44 kg pro laufenden Meter. Das spezifische Gewicht des Kohlenteiges beträgt 1,5, sodass der laufende Meter 750 kg wiegt. Das Verhältnis Kohle zu Eisen ist somit 18. Der Teig wird im Werke selbst hergestellt, wo der erforderliche Anthrazit in einem elektrischen Ofen kalziniert wird. Wenn er eine Zeit lang gelagert hat, wird er vor dem Verbrauch wieder etwas erwärmt.

Da die Elektroden ungefähr 6000 kg schwer sind, sind auch die aus Phosphorbronze gegossenen Klammern verhältnismässig gross und schwer. Sie sind deshalb mit Kühlung versehen. Die in Anniston angewandte Bauart erlaubt, die Elektroden unter Strom herabgleiten zu lassen, was eine nicht zu unterschätzende Zeitersparnis bedeutet. Der äussere Teil der Hülse, oberhalb der Klammer, wird, wie bereits erwähnt, durch einen dünnen, dicht anschmiegenden Eisenmantel, der bis in den Stampfraum hineinragt und auf die Klammer selbst gestützt ist, vom Staube geschützt, sodass immer eine saubere Fläche für den Kontakt vorhanden ist.

Der Stampfraum ist ungefähr 3,6 m oberhalb des Ofens angeordnet (vergl. Abb. 3), vollständig geschlossen und mit der Aussenluft durch einen langen Gang verbunden. Ein Ventilator sorgt für frische Luftzufuhr. Die Elektroden ragen durch den Boden hinauf und sind von diesem durch Asbest-Stopfbüchsen isoliert und abgedichtet. Der Boden ist aus Eisenbeton mit Armierung aus wassergekühlten Eisenröhren. Dank dieser Kühlung ist die Temperatur im Stampfraum niedriger als im Ofenraum.



Abb. 5. Frühere Elektroden der Ofenanlage in Anniston.

Seit seiner Inbetriebsetzung wurde der Ofen sozusagen nie der Elektroden wegen abgestellt, die in einfacher Weise während des Betriebs, unter Strom, verlängert werden können. Der Verbrauch an Elektroden betrug im Mittel, während einer Periode von drei Monaten, 6,8 kg pro 1000 kWh. Da der tägliche Energiekonsum des Ofens

sich im Mittel auf 40000 kWh beläuft, ist ungefähr alle  $2\frac{1}{2}$  Tage eine neue Sektion anzuschweissen und mit Teig nachzufüllen. Das Anschweissen, sowie das Nachfüllen und Stampfen nehmen je zwei Mann während ungefähr je vier Stunden in Anspruch.

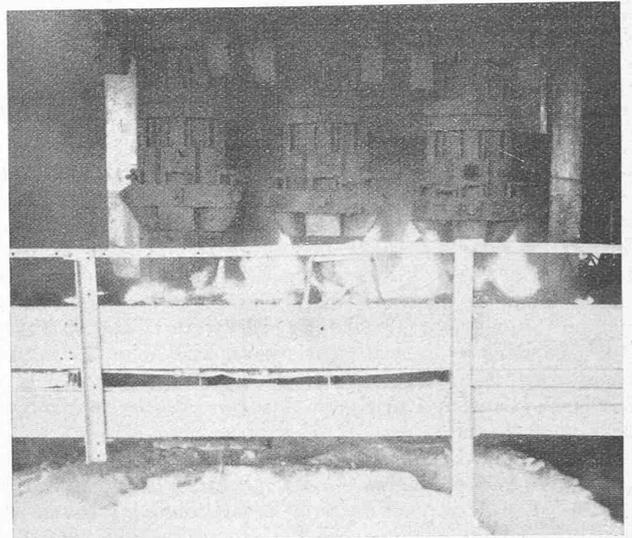


Abb. 4. Söderberg-Elektroden der Ofenanlage in Anniston.

Interessant war die Beobachtung, wie die Abnutzung der drei Elektroden verschieden war, als am Anfang die Stromstärke in den drei Phasen auf gleiche Höhe gehalten wurde. Es beweist, dass infolge der Verschiedenheit der Reaktanz in den drei Phasen die Leistung der drei Lichtbogen verschieden war. Seitdem die Stromstärken in den einzelnen Phasen den Reaktanzen angepasst wurden, ist auch der Verbrauch an Elektroden ein nahezu gleichmässiger geworden.

Vor der Einführung der Söderberg-Elektrode arbeitete der Ofen in Anniston mit zwei Elektroden von  $50 \times 50$  cm Querschnitt pro Phase, die am Kopf aufgehängt waren (Abb. 5). Der Verlust an Elektroden war gross, erstens weil sie durch die Gase abgebrannt wurden und zweitens weil nur  $\frac{2}{3}$  der Elektrodenhöhe ausgenutzt werden konnten. Obwohl ein direkter Vergleich schwer aufzustellen ist, kann gesagt werden, dass die Kosten der neuen Elektrode ungefähr ein Drittel der frühern betragen.

Die Vorteile der Söderberg-Elektrode sind kurz zusammengefasst die folgenden: Kontinuität des Betriebes; kleinerer Verbrauch an Elektroden; kleinere Kosten; besserer Betrieb und grössere Befriedigung der Arbeiter; Unabhängigkeit der Anlage von der Elektrodenlieferung; Wegfallen des Laufkranes, wenn ein solcher bloss zum Auswechseln der Elektroden gebraucht wird. — In der Schweiz, wo mit Kohle sehr sparsam umgegangen werden muss, würde diese neue Erfindung sicher grosse Vorteile bieten.

Am 29. September wurde der Ofen in Anniston abgestellt, etwas umgeändert und am 1. Oktober zur Herstellung von 20-prozentigem Phosphor-Eisen wieder in Gang gesetzt.

### Die Unterfangungsarbeiten beim Erweiterungsbau der Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg.

Von Prof. O. Colberg, Reg.-Bmstr. a. D. Hamburg.

„Mein Heim ist die Welt“, lautete die stolze Inschrift am Gebäude der Generaldirektion der Hamburg-Amerika-Linie in Hamburg. Die Entwicklung des Riesenunternehmens war eine so gewaltige, dass das erst im Jahre 1902 erstellte Gebäude in den letzten Jahren vor dem Krieg schon längst nicht mehr ausreichte, um die sämtlichen Abteilungen der Verwaltung zu fassen, sodass diese