Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 29 (1937)
Heft: (10)

Artikel: Anlagen zur Herstellung von Elektrolytkupfer
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-922146

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: 16.07.2025

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

grande sécurité pour les voyageurs en cas de collision ou d'accident;

Freinage mécanique empruntant à la puissance vive du trolleybus l'énergie nécessaire à la commande du freinage.

Le moteur du trolleybus permet d'atteindre en charge et sous 550 V aux perches les vitesses indiquées ci-après: En palier, 46 km/h et en rampe de 6 %, 27,5 km/h. L'équipement électrique de ces véhicules est aussi caractérisé par des commandes de marche aux pieds, comme dans les voitures à moteur thermique. Le système utilisé permet d'obtenir une très grande progressivité dans les variations de vitesse, sans demander un effort appréciable pour leur manœuvre.

Le chauffage est assuré par des radiateurs électriques. Le poids des véhicules est à vide: 7500 kg et la moyenne de consommation au km-voiture est de 1 kWh.

Il est intéressant de constater l'augmentation du nombre des voyageurs après transformation de la ligne de tramways en trolleybus, augmentation calculée à 25 ou 30 % environ. L'augmentation de la recette kilométrique se monte environ à 15 %.

Anlagen zur Herstellung von Elektrolytkupfer

Ueber 90 % des heute in der Technik verwendeten Kupfers ist Elektrolytkupfer mit einer Reinheit von ungefähr 99,95 %. Dass gerade in den letzten Jahren in den verschiedenen Zweigen der Technik dieses hochprozentige Kupfer mehr und mehr verwendet wird, beruht darauf, dass die elektrische Leitfähigkeit mit dem Reinheitsgrad des Kupfers steigt und sich das Kupfer viel besser

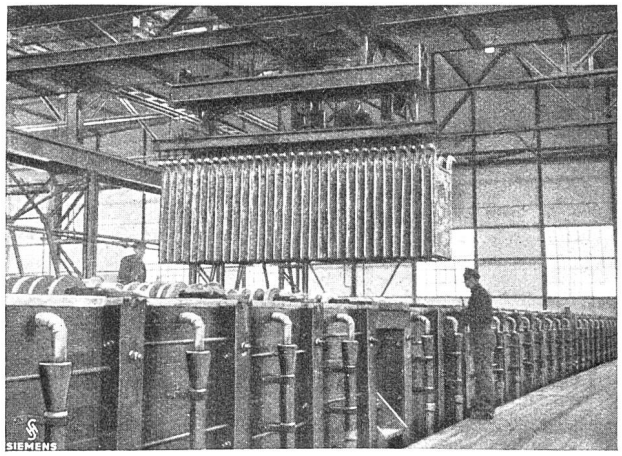

Fig. 48 Anodenbleche. — Anodes en cuivre.

verarbeiten, z. B. pressen, ziehen und walzen lässt, wenn es möglichst rein ist. Darauf hingewiesen sei ausserdem, dass durch elektrolytische Raffination die vielfach im Rohkupfer enthaltenen Edelmetalle, wie Silber, Gold und Platin gewonnen werden.

Der Gang des Verfahrens ist so, dass das auf feuertechnischem Wege gewonnene Rohkupfer als Anode in elektrolytische Raffinationsbäder eingehängt wird. Unter Einwirkung des elektrischen Stromes geht das Kupfer der Anoden nebst einigen Begleitmetallen in Lösung, wobei sich das Kupfer an der Kathode in metallischer Form abscheidet. Die Begleitmetalle dagegen reichern sich teils im Elektrolyten an, teils setzen sie sich ungelöst als sogenannter Anodenschlamm in den Bädern ab. Als Kathode dienen dünne Kupferbleche, die im Betrieb selbst hergestellt werden. Zu dem Zwecke schlägt man auf gut polierte, starke Kathoden, die mit einer hauchdünnen Oel- oder Fettschicht überzogen sind, eine dünne Kupferschicht nieder. Hat diese Schicht eine Stärke von etwa 0,5 mm erreicht, so zieht man sie von dem Mutterbleche ab. Auf diesen Abzügen scheidet sich, wie bereits erwähnt, das reine Elektrolytkupfer ab. Ist die Stärke der Kathoden auf etwa 10 bis 15 mm angestiegen, werden die Kathodenbleche aus den Bädern herausgenommen, gewaschen, eingeschmolzen und zu Walz- oder Drahtbarren vergossen.

Die Raffinationsbäder bestehen aus Holz- oder Betonwannen, die mit einer Hartbleiauskleidung versehen sind. Auf den Längsseiten sind die Stromschienen angebracht, auf die die Anoden (Fig. 48) mit angegossenen Ohren und die Kathoden (Fig. 49) mittels kupferner Tragstangen aufliegen. Die Bäder selbst sind mit einem Elektrolyten angefüllt, der aus einer wässrigen Lösung von Kupfersulfat mit freier Schwefelsäure besteht.

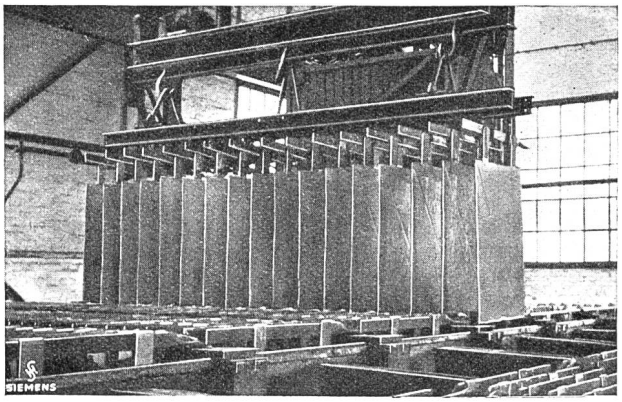

Fig. 49 Herausgenommene Kathoden. — Cathodes hors du bain.

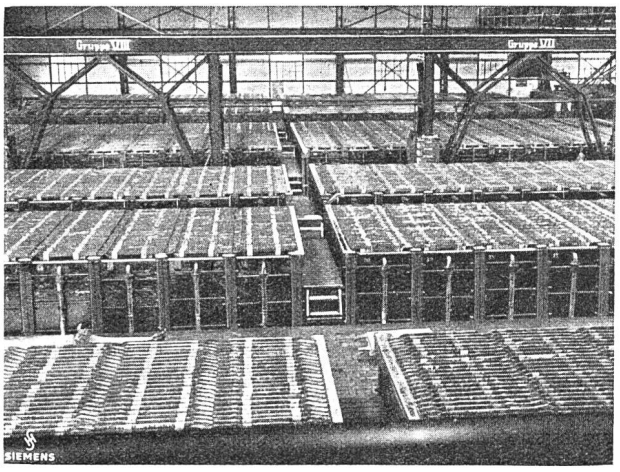

Fig. 50 Blick in eine Kupferraffinationsanlage mit einer Leistung von 50 t je Tag.
Vue d'une installation pour le raffinage du cuivre d'une production journalière de 50 t.

Je nach der Grösse der Tageserzeugung einer Anlage wählt man Badstromstärken zwischen 1 500 und 10 000 A. Die Badspannung beträgt hierbei 0,25 V. Durch Hintereinanderschaltung werden die Einzelspannungen der Bäder bei gleichbleibender Stromstärke addiert. Auf diese Weise erhält man die Bedingungen für Hochstrommaschinen entsprechender Spannung und Spannungsreglung, die zweckmässigerweise den Erfordernissen des Betriebes angepasst sind.

Allgemein arbeitet man in Kupferraffinationsanlagen mit kathodischen Stromdichten von 150 bis 200 A/m², wobei die Höhe der Stromdichte von dem Reinheitsgrad des Anodenkupfers beeinflusst wird. Der Energieverbrauch je Tonne gewonnenen Kathodenkupfers liegt, je nach Grösse der Anlagen, zwischen 250 und 350 kWh, drehstromseitig gemessen.

Bisher wurden im allgemeinen aus wirtschaftlichen Gründen Kupferelektrolysen nicht unter 10 bis 20 t Tageserzeugung als selbständige Anlagen gebaut (Fig. 50). Ausser diesen rein vom kaufmännischen Standpunkt aus betrachteten wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind in vielen Fällen aber auch rein nationalwirtschaftliche Gesichtspunkte massgebend. Aus diesem Grunde werden auch heute Elektrolysen aus bedeutend kleinerer Tageserzeugung erstellt. Als Beispiel hierfür seien zwei Aufträge auf Kupferraffinationsanlagen, die im Jahre 1936 der Abteilung für Elektrochemie der Siemens & Halske A. G. übertragen worden sind, angeführt. Eine europäische Gesellschaft und eine Staatsregierung im Fernen Osten gaben den Auftrag auf den Bau einer Kupferelektrolyse, deren Erzeugung in einem Falle vom rein wirtschaftlichen, in dem anderen aber vom rein nationalen Standpunkt aus zu werten ist. Die Tageserzeugung der reinen Anlage beläuft sich nämlich auf 35 t Elektrolytkupfer und die der anderen auf nur 4 t je Tag.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich zwischen den Anschaffungskosten. Grössenordnungsmässig liegt der Anschaffungspreis ohne Gebäude und Fundamente der 35-t-Anlage bei etwa RM. 700 000.— und der der 4-t-Anlage bei etwa RM. 450 000.—. Aus dem Vergleich dieser Zahlen geht eindeutig hervor, dass die Höhe der Anschaffungskosten in keinem Verhältnis zu der Höhe der Tageserzeugung steht, also in beiden Fällen Gründe vollkommen verschiedener Art für die Errichtung der Anlagen massgebend gewesen sein müssen.

Kleine Mitteilungen, Energiepreisfragen, Werbemassnahmen, Verschiedenes

Elektroindustrie und deutsche Werkstoffe.

Bekanntlich werden in neuester Zeit in Deutschland grosszügige Bestrebungen unternommen, zum Zwecke der Deviseneinsparung ausländische Rohstoffe durch einheimische Austauschstoffe, die sog. Werkstoffe, zu ersetzen. So vermittelt z. B. die bis Ende Oktober geöffnete Reichsausstellung «Schaffendes Volk» in Düsseldorf eine imposante Schau der zahlreichen Werkstoffe, die sich bereits mit Erfolg in die verschiedensten Zweige der Technik eingeführt haben.

Die Elektroindustrie war wohl der erste Industriezweig, der sogleich die Vorzüge der neuen deutschen Werkstoffe erkannt hat. Die Versuche der Forschungsinstitute der grossen Unternehmen der Elektroindustrie mit den neuen Werkstoffen haben zu ihrer Anwendung auf allen Erzeugungsgebieten der Elektroindustrie geführt.

Unter den neuen Werkstoffen der Elektroindustrie überwiegen die *Kunstharze*. Sie tragen je nach den verschiedenen Zusätzen und Bindemitteln aus Papier, Geweben, Holz und dergleichen Markennamen wie Igelit, Micanit, Mycalex, Mipolan, Stabol, Geaphan und Novotext. Heute werden fast alle Schaltgeräte wie Hoch- und Niederspannungsschalter, Schaltvorrichtungen für die Zimmerbeleuchtung, Stecker, Glühlampenfassungen, Kabelmuffen, Klemmleisten, Haarschneidemaschinen, Haartrocknungsapparate, Nähmaschinenleuchten und Radiogehäuse aus diesen Werkstoffen hergestellt. Die Novotext-Gewebestoffe eignen sich noch ganz besonders als Maschinenlager für Elektromaschinen und -motoren.

Für die Isolierung von Hochspannungsleitungen wird jetzt an Stelle der früher fast ausschliesslich verwendeten Baumwolle neben keramischen Rohstoffen Papier gesetzt, wodurch auch noch Raum gespart wird. Papier und Kunstharz durch besondere Wärmebehandlung verbunden, ergeben die Geax-Erzeugnisse, die sich als Zylinderkörper für Umspanner und als Abschirmstücke und Isolierstücke für Hochspannungen gut bewährt haben.