

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 125/126 (1945)
Heft: 14

Sonstiges

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: 22.01.2026

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

vor sich geht und wie sich diese Schicht aufbaut, noch unbekannt ist. Die Erweiterung der physikalischen Kenntnisse über dieses Gebiet bringt vielleicht auch die Möglichkeit, diese heute schon guten Apparate noch weiter zu verbessern. Ad. Christeler befasst sich in einer mit 133 Literaturnachweisen und 14 Abb. dokumentierten Abhandlung in Nr. 4/1944 der «Techn. Mitteilungen PTT» mit der geschichtlichen Entwicklung, der Herstellung der aktiven Elemente, der Konstruktion und den elektrischen und photoelektrischen Eigenschaften der Metall-Trockengleichrichter. Entsprechend der in dieser Zeitschrift der PTT üblichen Art ist der Bericht gleichzeitig nebeneinander in deutscher und französischer Sprache gedruckt, was dem sprachlich interessierten Leser die Möglichkeit bietet, sich insbesondere die in den Nachschlagewerken oft nicht leicht feststellbaren Fachausdrücke in der andern Sprache auf angenehme Weise anzueignen.

Beide Trockengleichrichter beruhen auf der Erscheinung, dass die verwendeten Stoffe beim Durchgang des elektrischen Stromes in der einen Richtung einen sehr kleinen, in der andern Richtung dagegen einen sehr grossen Widerstand aufweisen. Merkwürdig ist, dass die ersten Entdeckungen auf diesem Gebiete bereits in den Jahren 1878 bis 1883 gemacht worden sind, aber keine grosse Beachtung fanden, weil beim damaligen Stand der Technik kein Bedarf für solche Einrichtungen vorhanden war. Die Einführung der beiden Bauarten von Metall-Trockengleichrichtern in die technische Praxis erfolgte in Europa im Jahre 1927. Die Anordnung ist bei beiden Bauarten grundsätzlich die gleiche, indem zwischen einer Gegenelektrode und einer Metallunterlage der wirksame Teil, im einen Falle das Selen, im andern Falle das Kupferoxydul, eingebettet ist (Abb. 1). Beim Selengleichrichter erfolgt der Stromdurchgang mit kleinem Widerstand in der Richtung Metallunterlage-Selen-Gegenelektrode, beim Kupferoxydulgleichrichter dagegen in der Richtung Gegenelektrode-Kupferoxydul-Kupfer, während die andere Richtung einen so grossen Widerstand (rd. 250 mal mehr) aufweist, dass von einer eigentlichen Sperrung gesprochen werden kann.

Die Herstellung der aktiven Teile der Gleichrichter ist schwierig und erfordert viele Vorsichtsmaßnahmen sowohl schon bei der Auswahl der Rohstoffe wie auch bei vielen unscheinbaren Einzelheiten des Herstellungsverfahrens, damit ein gleichmässiges, den engen Toleranzen der Reihenfertigung entsprechendes Erzeugnis entsteht. Beim Selen beeinflussen z. B. 0,02% Schwefelgehalt sowohl den Sperr- wie auch den Durchgangswiderstand. Das für Kupferoxydul-Gleichrichter verwendete Kupfer muss vor der Herstellung der Platten einen Sauerstoffgehalt von 0,03% aufweisen, weil absolut sauerstofffreies Kupfer keine brauchbaren Gleichrichterplatten ergibt. Diese Schwierigkeiten sind wohl auch ein Grund dafür, dass verschiedene Firmen, die Trockengleichrichter als betriebsbereite Apparate herstellen, die aktiven Teile von Spezialfirmen beziehen.

Der Sperr- und Durchgangswiderstand der Trockengleichrichter ist von der angelegten Spannung, der Temperatur und der Betriebszeit (Alterung) abhängig. Widerstandscharakteristiken von Gleichrichtern müssen also Angaben über die Verhältnisse bei der Aufnahme der Kurven enthalten. Für die Erklärung der Vorgänge in den Trockengleichrichtern wird allgemein die Existenz einer Sperrsicht angenommen, die am besten mit der Elektronentheorie erklärt werden kann. Als sicher erscheint, dass auf Grund von umfangreichen Messungen bei allen Gleichrichtern der hier betrachteten Bauart mit dem Vorhandensein eines dünnen, isolierenden Films gerechnet werden muss, der, wie durch Kapazitätsmessungen festgestellt worden ist, eine Dicke von weniger als ein Tausendstelmillimeter hat.

Abb. 2 zeigt den konstruktiven Aufbau eines Selen-Gleichrichter-Elements in Graetzschaltung für Einphasen-Wechselstrom. Der Anschluss der Wechselstromquelle erfolgt an den beiden mit einem \sim bezeichneten Stellen, die Abnahme des Gleichstroms an den mit + und - bezeichneten Klemmen.

Interessant ist, dass sowohl Selen- wie Kupferoxydul-Gleichrichter als Sperrsicht-

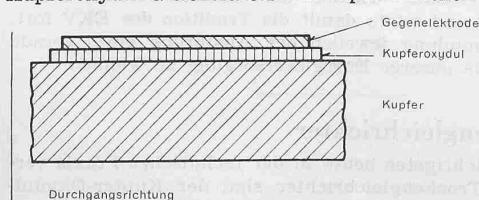


Abb. 1. Schematischer Schnitt einer Kupferoxydul-Gleichrichterzelle

Photozellen verwendet werden können, wobei der konstruktive Aufbau so gegliedert sein muss, dass das Licht auf die aktive Schicht Zutritt hat. Das geschieht dadurch, dass die Gegen-elektrode z. B. von einer mit einer durchsichtigen Platinschicht versehenen Glasplatte gebildet wird. Die Photozellen aus Selen oder Kupferoxydul haben ohne Hilfstromquelle bei gleicher Grösse der belichteten Oberfläche den grössten photoelektrischen Effekt aller bekannten Photoelemente. Die erreichbaren Spannungen sind aber absolut sehr klein und betragen z. B. nur 1,5 Mikrovolt pro Lux für eine Selenzelle von 67 mm Ø. Photozellen werden verwendet für Sortierzwecke, Lichtschranken, Zähleinrichtungen usw.

P. Troller

MITTEILUNGEN

Das neue Forschungslaboratorium von Gebrüder Sulzer. Im Sonderheft der «Technischen Rundschau Sulzer» 1945/No. 1, das der Eröffnung des zentralen Forschungslaboratoriums gewidmet ist, wird auch das Laboratoriumsgebäude mit seinen Einrichtungen eingehend beschrieben und im Bilde dargestellt. Keller- und Erdgeschoss dienen der Materialprüfung, die mit modernsten Prüfmaschinen und -Instrumenten für jegliche Untersuchungsmethode, insbesondere auch bei Höchst- und Tiefsttemperaturen und für Dauerversuche eingerichtet sind. Die Tätigkeit des im 1. Obergeschoss untergebrachten physikalischen Laboratoriums umfasst das weite Gebiet der technischen Physik und Messtechnik, soweit es für die Forschungsarbeit der Firma in Frage kommt, so insbesondere oszillographische, spektrographische und thermoelektrische Ausrüstungen neuester Bauarten. Die chemischen Untersuchungsräume, ein analytisches, ein organisches, ein physikalisch-chemisches und elektrolytisches und verbrennungschemisches Laboratorium umfassend, füllen zusammen mit dem metallurgischen Laboratorium das 2. Obergeschoss des mit allen Finessen heutiger Technik ausgestatteten Neubaues. In einem Altbau in unmittelbarer Nähe sind dann noch ein strömungstechnisches Versuchslkal mit Wind- und Wasserkanal und einem gesonderten Verdichterversuchslkal, und schliesslich das wärmetechnische Laboratorium untergebracht. Dieses dient der Entwicklung auf den Gebieten der Dampferzeugung, der Wärmeverwertung und des Reglerbaues. Die ausführliche Beschreibung lässt erkennen, welche enorme Bedeutung heute der industriellen Forschungs- und Entwicklungsarbeit beigemessen wird und dass dabei ein enger Kontakt mit den produzierenden Abteilungen allein die fruchtbringende Gemeinschaftsleistung sichert.

Normung auf dem Gebiete des Schweißens. Trotz unbegrenzter konstruktiver Mannigfaltigkeit bietet das Schweißen reichliche Gelegenheiten zur Normung. In der Schweiz befasst sich eine Kommission des VSM mit dieser Aufgabe, über deren bisherige Leistungen und Ziele R. Wilhelm in der «STZ» 1945 Nr. 5 berichtet. Die Normung soll erfassen: die zeichnerische Darstellung, die Schweissbarkeit verschiedener Materialien, die Schweissverbindungen und die Vorbereitung der Schweissfuge, die Prüfung von Schweisser und Schweissung, die Berechnungsgrundlagen, sowie konstruktive Normen. Um die Konstrukteure mit den Anforderungen an eine eindeutige Werkstattzeichnung und mit den Richtlinien für die Wahl des Schweissverfahrens vertraut zu machen, werden Musterzeichnungen vorgeschlagen. Ueber die Anwendung der Schweissung entscheidet nicht allein die Schweissbarkeit des Materials, sondern auch die Anwendung in starrer oder elastischer Konstruktion und bestimmte Vor- und Nachbehandlungen. Für dickere Bleche ist man von der ursprünglichen V-Form der Fuge zur X-Naht, zur Tulpennaha und Doppeltulpenha übergegangen, um das grosse Fugenvolumen, das durch Schweissmaterial aufgefüllt werden muss, zu vermindern. Bei der Prüfung stellen sich die Fragen nach dem Was und Wie, nach der Gestalt der Probestäbe und den Anforderungen an sie. Für die Prüfung der Schweisser eignet sich am besten die Röntgenprüfung der Schweissnähte, die Prüfbedingungen sollen vom Besteller und der Ueberwachungsbehörde anerkannt wer-

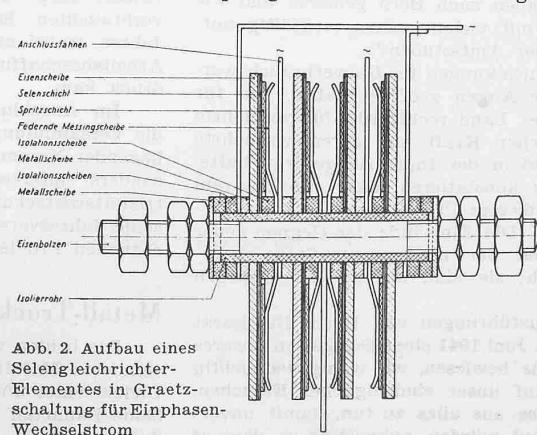


Abb. 2. Aufbau eines Selen-Gleichrichter-Elements in Graetzschaltung für Einphasen-Wechselstrom

den. Für die Berechnung spielen der Sicherheitskoeffizient und die Nahtbewertungsziffer eine wichtige Rolle. Die heutige Vollkommenheit der Schweiss- und Prüfmethoden gestaltet oft die Nahtbewertung 1, d. h. Gleichwertigkeit mit dem Grundwerkstoff. Die Möglichkeiten konstruktiver Normung, aber auch ihre grossen Schwierigkeiten werden am Beispiel der Flanschanschlüsse gezeigt.

Pfeilersetzungen bei einem gemauerten Viadukt und deren Ausschaltung durch Verstärkung der Fundationen und Hebung der Pfeiler kommen in der «Bautechnik» vom 20. Dezember 1944 zur Darstellung. Interessenten seien auf den mit Detailangaben durchgesetzten und mit vielen Abbildungen belegten Aufsatz aufmerksam gemacht. Hier kann zur Orientierung nur auf die Grösse des Objektes und den Umfang der Arbeiten hingewiesen werden. Der über 300 m lange Talübergang hat 17 Öffnungen mit je 15 m Lichtweite und eine grösste Höhe über der Talsohle von rd. 29 m. Infolge ungünstiger Untergrundverhältnisse und des Vorhandenseins tief gelegener alter Bergwerkstollen haben sich einzelne Pfeiler bis 17 cm gesetzt. Drei Pfeilerfundamente mussten erweitert und mit Bohrpfählen auf den bis 31 m tief liegenden Fels abgestützt werden. Die Pfeilerschäfte wurden auf schwere Eisenträgerroste abgefangen und mit hydraulischen Pressen von je 200 t Tragkraft vom Unterbau gelöst, gehoben und dann neu unterbaut. Das grösste Hubmass einer Presse betrug mehr als 18 cm. Die Vorkehrungen wurden so getroffen, dass sich das Abheben der Pfeiler vom Unterbau in einer früheren Arbeitsfuge im Kernbeton vollziehen konnte. Dabei liess sich nachweisen, dass der Beton in dieser Arbeitsfuge trotz einwandfreier Behandlung während der Herstellung derselben keine Zugfestigkeit hatte, indem die Belastung der Pressen genau dem zu hebenden Pfeilergewicht entsprach.

Stand der Baukosten. Nach der mit Stichtag 1. Februar 1945 durchgeföhrten Erhebung des Statistischen Amtes der Stadt Zürich (vgl. Bd. 117, S. 145) sind die Baukosten seit dem 1. August des letzten Jahres um weitere 1,6% angestiegen. Auf die Preisbasis 1938 = 100 bezogen ergibt sich der neue Indexstand von 161,3 Punkten. Während die Kosten der Lebenshaltung im vergangenen halben Jahr fast keine Veränderung erfahren haben, scheint bei den Baukosten die durch den Krieg ausgelöste Teuerung noch nicht zum Stillstand gekommen zu sein. Der nach den Normen des S. I. A. ermittelte Kubikmeterpreis des Normalbaues stellt sich am 1. Februar auf Fr. 80,80 gegen Fr. 50,25 im Juni 1939.

Die Betonstrassen in der Schweiz, die unter Leitung der Betonstrassen A.-G. in Wildegg erstellt worden sind, erreichen bei einem Zuwachs von 58 000 m² im Jahr 1944 eine Gesamtfläche von 1,5 Mio m². Hieran ist weitaus an erster Stelle der Kanton Thurgau mit 322 000, dann St. Gallen mit 200 000 m² beteiligt. Es folgen der kleine Kanton Genf mit 194 000, Zürich mit 151 000, Tessin mit 119 000 und Solothurn mit 102 000 m².

Der Schweiz. Autostrassen-Verein hält seine Generalversammlung Mittwoch, 18. April um 10 h in Basel (Restaurant Rialto, Hallenschwimmbad) ab. Die Ingenieure J. Rapp, F. Lauterburg und I. Lévy werden bei diesem Anlass über die Projektierung der Autostrasse Basel-Delsberg berichten (vergl. hierüber ihre Veröffentlichung in der «Autostrasse» vom März d. J.).

Die neue Maschinenanlage des M. S. «Säntis». Berichtigung und Ergänzung zur Mitteilung auf Seite 145: Die ursprüngliche Reisegeschwindigkeit betrug 10,9 Knoten, nicht 10,9 km; der tägliche Brennstoffverbrauch bei einer Durchschnittsleistung von 2000 PS verringerte sich von 9,6 t auf 8,0 t.

Eidg. Technische Hochschule. An der Abteilung für Naturwissenschaften hat sich Dr. Ernst Winkler, von Wangen (Zürich), als Privatdozent für Geographie, speziell Methodologie und Kulturgeographie, habilitiert.

NEKROLOGE

† **Werner Lang**, Ingenieur-Topograph. In der Nacht vom 18. auf den 19. Februar 1945 entschlief Ingenieur Werner Lang, Sektionschef der Eidg. Landestopographie. Ein Nierenleiden zehrte seit Jahren an seinen Kräften, sodass seine Angehörigen und Freunde mit ernster Sorge den unabänderlichen Ablauf der Krankheit verfolgten. Dennoch trat der Tod unerwartet an Werner Lang heran und löschte dieses bis zuletzt tätige Leben aus. Die Eidg. Landestopographie hat durch den Hinschied ihres Sektionschefs Werner Lang einen schweren Verlust erlitten. Ueber den engen Kreis von Amtskollegen und Mitarbeitern hinaus trauert eine grosse Gemeinde von Studienfreunden und Berufsgenossen, von Regierungsvertretern und Hochschuldozenten, aber auch von einfachen Bergbauern und treuen Messgehilfen um einen guten und lebensfrohen Mitmenschen. Alle, die je



WERNER LANG
INGENIEUR-TOPOGRAPH

1885

1945

einmal seine fachtechnischen Spezialkenntnisse, seine reiche praktische Erfahrung oder sonstwie seine selbstlose Unterstützung und Mitarbeit beansprucht hatten, bewahrten eine unvergessliche und schöne Erinnerung an einen treuen Weggefährten. Auch die G. E. P. und der S. I. A. wurden durch den plötzlichen Tod Werner Langs schmerzlich betroffen. Als eifriges Vorstandsmitglied und anregender Referent, als lebhafter Diskussionsredner und treuer Mitarbeiter der SBZ; aber auch bei festlichen Anlässen und im kleinen Freundeskreis, voll Ernst und Ausdauer bei der Erfüllung der täglichen Pflichten und voll Lebensfreude und Sangeslust nach getaner Arbeit — überall und immer war Werner Lang mit Leib und Seele dabei.

Unser Freund wurde geboren am 26. Februar 1885. Nach Abschluss seiner Studien als Bauingenieur — Diplom 1907 —, nach einem kurzen Praktikum am Rheinbaubureau in Rorschach und einem Assistentenjahr unter den Professoren M. Rosenmund und C. F. Baeschlin trat Werner Lang im Frühling 1909 in den Dienst der Eidg. Landestopographie. Mit jugendlicher Begeisterung übernahm er die ihm übertragenen trigonometrischen Vermessungsarbeiten vorerst im Waadtland, später im Kanton Luzern. Anschliessend folgten Beobachtungen auf den Netzenpunkten I. Ordnung in der Zentralschweiz und in den Kantonen Glarus und Graubünden. Es war die hohe Zeit der grossen Leistungen und Erfolge in der neuere schweizerischen Landesvermessung. — Nach dem ersten Weltkrieg traten neue Aufgaben an Werner Lang heran: Die Messung von Deformationen an Staumauern nach geodätischen Methoden sind von ihm entwickelt worden. Die grossen Staumauern der Schweiz wurden regelmässig beobachtet: Montsalvans, Pfaffensprung, Schräb, Rempen, Barberine, Grimsel, Garichte. Die verbesserten Messverfahren, die gewonnenen praktischen Erfahrungen und die publizistische Tätigkeit machten Lang zum gesuchten Experten für Deformationsuntersuchungen. Aufträge nach Spanien bedeuteten für ihn nicht nur einen äusseren Erfolg, sondern auch eine innere Bereicherung an landschaftlichen Eindrücken und volkskundlichen Erlebnissen. — Nach dem Tode von Ingenieur S. Simonett übertrug ihm die Eidg. Landestopographie dessen Nachfolge: Die regelmässige Kontrolle und der dauernde Unterhalt unserer nördlichen und westlichen Landesgrenze wurden Sektionschef W. Lang zugewiesen. Mit der gewohnten Gründlichkeit und Zuverlässigkeit übernahm er die neuen Pflichten. Seine unermüdliche Tätigkeit und seine persönliche Begabung im Umgang mit in- und ausländischen Grenzdelegierten führten zu bemerkenswerten praktischen Erfolgen. Auch während des gegenwärtigen Weltkrieges ruhte die Arbeit nicht: W. Lang traf in vorsorglicher Weise Vorbereitungen, um nach Friedensschluss mit neuen Vorschlägen zur technischen Verbesserung des Grenzverlaufes und der Grenzbezeichnung die unterbrochenen Beziehungen zu unseren Nachbarstaaten wieder aufzunehmen.

Werner Lang begnügte sich nicht damit, gewohnte Wege zu begehen, immer wieder suchte er neue Mittel und Möglichkeiten, um die Arbeitsmethoden und die Arbeitsergebnisse zu verbessern. Er erkannte neue Aufgaben und Lösungen, liess sich durch Misserfolge nicht entmutigen und konnte schliesslich mit Genugtuung feststellen, dass seine Ideen und Vorschläge feste Formen annahmen und heute als methodische und instrumentelle Fortschritte rückhaltlos anerkannt werden. Aus seinen Anregungen und Erfahrungen zog auch die wissenschaftliche Forschung Nutzen.

Das Leben Werner Langs war erfüllt von unermüdlicher Arbeit und strenger Pflichterfüllung; er war begeistert von seiner verantwortungsvollen Aufgabe; seine letzten Kräfte opferte er der Eidg. Landestopographie. Ein unentwegter Kämpfer für alles, was er als wahr und richtig erkannt hatte, ein wohlmeinender Berater seiner ältern und jüngern Berufskollegen ist uns entrissen worden. Wir alle, die wir uns um die Förderung des schweizerischen Vermessungswesens bemühen, sind ihm für immer zu grossem Dank verpflichtet; wir werden ihm ein gutes Andenken bewahren.

R. Tank