

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der technischen Physik

Autor(en): **Fischer, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 22

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48307>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beschäftigung bieten, wie im Sommer. In den umliegenden Ortschaften fänden sie leicht Unterkunft. Vom Standpunkt der Arbeits-Beschaffung wäre es dringend nötig, wenn in der Ostschweiz eine derartige grössere Notstandsarbeit ausgeführt werden könnte. Der Einwand, die Wallenseestrasse sei wegen ihrer zahlreichen Tunnel und Sprengarbeiten ein für Arbeitslose ungeeignetes Objekt, ist nicht stichhaltig. Einmal gibt es auch arbeitslose Steinbruch- und Tunnelarbeiter, sodann aber ist es durch die Erfahrung bei umfangreichen Tunnelarbeiten für militärische Zwecke erwiesen, dass es dort möglich ist, sogar fast lauter ländliche Arbeitslose zu beschäftigen; sie waren sehr rasch angelehrt und haben sich als durchaus brauchbar und leistungsfähig erwiesen.

d) Nun die *militärischen* Belange. Vom militärischen Standpunkt aus kommt solchen Strassenneubauten eine grosse, teils taktische, teils strategische Bedeutung zu:

- für den Aufmarsch der Armeen an die Front,
- für die Sicherstellung des Nach- und Rückschubes zwischen Front und Hinterland,
- für die Truppenverschiebung hinter der Front, als sogenannte Rochade-Linien.

Es ist kaum möglich, ohne einen konkreten Fall vor Augen zu halten, diese drei Gesichtspunkte ihrer Bedeutung nach zu bewerten. Immerhin kommt dem raschen und sicheren Aufmarsch der Armeen und der Sicherstellung des Nach- und Rückschubes zwischen Front und Landesinnerem zweifellos eine ausserordentliche, überragende Bedeutung zu. Die Nachteile ungenügender Rochademöglichkeiten können durch zweckmässige Kräftegruppierung wenigstens einigermaßen behoben werden.

Der rechtsufrigen Wallenseestrasse kommt nun unzweifelhaft die Bedeutung einer erstklassigen strategischen *Aufmarsch- und Nach- und Rückschublinie* zu, sowohl für den Kanton Graubünden, als auch für den Talkessel von Sargans und das St. Galler Rheintal. Zweifellos würde auch eine Panixerstrasse eine sehr wertvolle Verbindung mit den im Kanton Graubünden aufmarschierenden oder fechtenden Truppen bilden und den etwas exponierten Talkessel von Sargans umgehen. Der Panixerpass führt aber über eine Höhe von 2407 m; selbst wenn ein Scheiteltunnel gebaut würde²⁾, wäre mit grösseren Schneeräumungsarbeiten und andern winterlichen Betriebserschwerungen zu rechnen. Die Kosten, die sicherlich weit über 17 Mill. Franken betragen würden, dürften kaum erschwinglich sein, wenn man berücksichtigt, dass diese Strasse fast ausschliesslich nur militärischen Zwecken dienen würde.

Der Umstand, dass der Talkessel von Sargans nahe der Grenze liegt, kann nicht als Argument gegen eine Wallenseestrasse angeführt werden; im Gegenteil! Es wird ohnehin not-

²⁾ Vergl. Näheres hierüber samt Uebersichtskarte des glarnerischen Panixer-Projektes mit 5,66 km langem Scheiteltunnel auf rd. 1500 m ü. M. in «SBZ.», Bd. 106, S. 226* (9. Nov. 1935).

wendig sein, zur Sicherung jenes strategisch wichtigen Verkehrs-dreiecks dort Festungswerke zu erstellen, um einen Durchmarsch über die Bündnerpässe, Seetal und Rheintal abwärts, aber auch umgekehrt von Bodensee und Arlberg her nach Graubünden und der Wallenseegegend zu verhindern. Gerade weil Sargans die Schlüsselstellung für die ganze Ostfront darstellt, ist es notwendig, dass diese unter allen Umständen von uns gehalten werden kann. Dazu ist es aber unerlässlich, gerade dorthin Waffen und Truppen sicher und rasch verschieben zu können. Diese Aufgabe könnte eine Panixerstrasse nicht erfüllen. Aber auch abgesehen hiervon könnten mit dem Gelde, das eine Panixerstrasse kosten würde, sicherlich die rechtsufrige Wallenseestrasse und die Festungswerke zum Schutze des Talkessels von Sargans gebaut werden. Wenn Bahn und Strasse, die heute von Wallenstadt bis Mühlehorn nebeneinander verlaufen und sich mehrmals kreuzen, also sehr leicht verwundbar sind, durch Flieger oder Sabotageakt unterbrochen würden, wäre die Aufmarsch-, Nach- und Rückschub-Möglichkeit nach Sargans und Graubünden völlig unterbunden. Es ist deshalb ein *dringendes* militärisches Bedürfnis, dass, ausser der am linken Wallenseeufer bestehenden Kerenzerbergstrasse, am rechten Ufer eine leistungsfähige Talstrasse erstellt wird.³⁾ Für die aufmarschierenden Truppen wird damit gegenüber dem Kerenzerberg ein halber Tagesmarsch eingespart werden, was unter Umständen von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

e) Was nun die *Kosten* anbelangt, dürfte die Wallenseestrasse mit 13,5 Mill. Fr. von allen diesen in Frage kommenden Neubauten am wenigsten Mittel erfordern. Die Kosten für die Sustenstrasse sind auf Grund erst genereller Projekte zu 20,4 Mill. Fr. devisiert. Die Panixerstrasse würde kaum viel weniger kosten. Die Kosten für den Prigel sind uns nicht bekannt; sie werden etwas niedriger sein, weil er nur auf eine Höhe von 1554 m ansteigt. Jedenfalls aber ist das Projekt für die Wallenseestrasse heute das am weitesten ausgearbeitete und abgeklärte, sodass es mit Bezug auf die Einhaltung des Kostenvoranschlages am wenigsten Ueberraschungen bringen dürfte.

Zusammenfassend ergibt sich, dass die Wallenseestrasse bei verhältnismässig wenig Kosten insgesamt mit Bezug auf den Durchgangsverkehr, den Touristenverkehr, die Arbeitsbeschaffung und die militärischen Belange die *weitaus grösste Summe aller Vorteile* auf sich vereinigt. Aufgabe des Initiativkomitee wird es nun sein, bei Behörden und Öffentlichkeit dafür zu sorgen, dass die Notwendigkeit des baldigen Ausbaues der Wallenseestrasse erkannt wird und dass die Wallenseestrasse in den ein bis zwei neuen Strassen, die auf Grund des Bundesbeschlusses ausgebaut werden sollen, «als erste» inbegriffen ist, wie es der Bundesrat schon im Jahre 1933 versprochen hat.

³⁾ Der Eidg. Oberbauinspektor A. v. Steiger soll sogar auf *jeder* Seite *zwei* Strassen als wünschbar bezeichnet haben. Wir wollen froh sein, wenn innert nützlicher Frist wenigstens je eine vorhanden sein wird.

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der technischen Physik.

Von Prof. Dr. FRITZ FISCHER, ETH., Zürich.

Die folgenden Ausführungen befassen sich weniger mit wissenschaftlichen Einzelheiten, als mit der wirtschaftlichen Bedeutung einiger physikalisch-technischen Probleme und wollen einen Ueberblick in grossen Zügen über die Art der Aufgaben geben, die im erweiterten Institut für technische Physik auf breiterer Basis in Angriff genommen werden sollen.

Wir beginnen mit dem ältesten, aber heute immer wieder aktuellen Gebiet der technischen Physik, nämlich mit der Elektronenröhre. Die Tabelle gibt Aufschluss über die Verwendungsgebiete der Elektronenröhre.

Elektronenröhren verwendende Industrien.

Tonfilm	Jahresverbrauch	4500 Mill. Fr.
Ferntelephonie		1500 Mill. Fr.
Radioempfänger		1200 Mill. Fr.
Elektronenröhren		450 Mill. Fr.
Rundfunkstationen		440 Mill. Fr.
Medizin und Industrie		120 Mill. Fr.
Radioverkehr		48 Mill. Fr.
Schallplatten		21 Mill. Fr.
Zusammen etwa		8000 Mill. Fr.

Dieses erstaunliche Weltgeschäft, das sich auf die Elektronenröhre stützt und ohne deren Erfindung nicht existieren würde, macht einen jährlichen Umsatz von etwa 8 Milliarden Schweizer Franken aus. Davon entfallen auf den Tonfilm allein 4,5 Milliarden. Auf der Welt gibt es eben mehr als 40 000 Tonfilm-Kinos mit rund 28 Millionen Sitzplätzen, die wöchentlich insgesamt etwa 137,5 Millionen Kinobesucher zu verzeichnen

haben. Nebenbei gesagt, ist der eifrigste Kinobesucher der Amerikaner, der durchschnittlich jede Woche einmal ins Kino geht, während unter den Zivilisierten der Holländer das Kino am seltensten, nämlich durchschnittlich im Jahre etwa einmal besucht. Der Weitfernsprechverkehr nimmt mit 1,5 Milliarden Umsatz die zweite Stelle ein. Begreiflich, werden doch beispielsweise in Kanada 214 Gespräche, in Dänemark 158,7 Gespräche pro Einwohner und Jahr geführt. Die Schweiz mit 65,8 Gesprächen rangiert vor Deutschland mit 33,0 und Frankreich mit 20,3 Gesprächen. Ferner besitzt die Welt auf 100 Einwohner etwa 1,54 Fernsprechapparate. In Amerika sind es 13,3 auf 100 Einwohner. Die Schweiz kommt an sechster Stelle mit 9 Fernsprechern auf 100 Einwohner. — Der Radioempfängerbau macht 1,5 Milliarden Schweizer Franken aus und steht an dritter Stelle. Auf der Welt sind rund 47,8 Millionen Radiogeräte in Betrieb, wovon etwa die Hälfte auf die Vereinigten Staaten entfallen. Jährlich werden auf der Welt etwa 6 Millionen Radiogeräte abgesetzt — ein Umsatz von 1,5 Milliarden Schweizer Franken.

Bis vor kurzem hat man nur bei Grossleistungsrohren das Glas zum Teil umgangen, da man hier bei Verwendung von Glas nicht imstande war, die grossen Verlustleistungen abzuführen. Abb. 1 zeigt eine 300 kW-Senderöhre mit etwa 200 A Emissions-Strom. Die Metallanode stellt einen Teil des Gefässes dar und ist wassergekühlt. Heute geht man dazu über, auch die kleinen Röhren fast vollkommen aus Metall herzustellen. Bei den technischen Röhren ist der schwierigste Punkt nicht mehr die Lebensdauer der Kathode, sondern das Glas, das bekanntlich im physikalischen Sinne eine Flüssigkeit darstellt. Es verbiegt sich mit

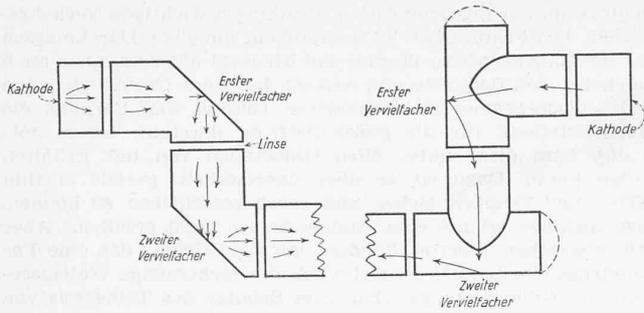


Abb. 4. Elektronenvervielfacher, Z- und T-Form.

der Zeit, wodurch die Charakteristik der Röhren verändert wird. Abb. 2 zeigt eine Metallröhre im Schnitt. Selbst bei den Einführungen beabsichtigt man, das Glas durch keramische Materialien zu ersetzen. Die Metallröhren bekommen wesentlich kleinere Abmessungen als die Röhren aus Glas.

Eine zweite Richtung in der Weiterentwicklung der Elektronenröhre geht dahin, die Verstärkungsfähigkeit höher zu treiben. Man geht daran, die Sekundäremission auszunutzen, oder, wie man sich auch ausdrückt, die Elektronen zu vervielfachen. Auf Abb. 3 ist die Wirkungsweise dieser neuartigen Röhren schematisch dargestellt. Das Rohr besitzt mehrere Anoden — in diesem Beispiel deren acht —, die alle an verschiedenen, ansteigend abgestuften Spannungen liegen. Die Anoden 1 bis 7 sind mit Belägen versehen, die ähnlich aufgebaut wie die Schicht einer Photozelle, sich für die Sekundäremission besonders eignen. Die Elektronenvervielfachung ist im Bilde schematisch angedeutet. Abb. 4 zeigt schematisch zwei praktische Ausführungen einer derartigen Röhre, den sogenannten Z- und T-Typ von Zworykin. Die einzelnen Anoden sind winklig zueinander angeordnet. Bei der in Abb. 5 dargestellten Ausführung eines Elektronenvervielfachers wird mit einem Magnetfeld gearbeitet, um die Elektronen in geeigneter Weise abzulenken. Die oberen Elektroden haben mit der Vervielfachung nichts zu tun. Sie dienen lediglich zur Beschleunigung der austretenden Elektronen, die, auf Geschwindigkeit gebracht, durch ein äusseres Magnetfeld abgelenkt und auf die nächste emittierende Anode geworfen werden. Abb. 6 zeigt das Schema eines derartigen magnetisch gesteuerten Elektronenvervielfachers. Er dient der Verstärkung photoelektrischer Ströme. Die Röhre besitzt vor dem sogenannten Sammler ein Schirmgitter. Diese Vielstufenröhre steht beispielsweise in Konkurrenz zu der Photozelle mit Glühkathodenverstärker. Der Elektronenvervielfacher besitzt den Vorteil eines 60 bis 100 mal geringeren Störpegels.

Das Problem des Fernsehens hat die Notwendigkeit der Weiterentwicklung der Braun'schen Röhre mit sich gebracht, die bekanntlich bei den Fernsehempfangsapparaturen zur Anwendung kommt und der Zusammensetzung des Bildes aus den einzelnen Bildpunkten dient, deren Helligkeitswerte zeitlich nacheinander übermittelt werden¹⁾. Besonderes Augenmerk hat man auf die sogenannte Elektronenoptik richten müssen, die der Konzentration der Elektronen auf einen möglichst kleinen Fleck des Fluoreszenzschirmes dient und in den letzten Jahren sehr weit entwickelt worden ist. Sie unterscheidet sich von der geometrischen Optik dadurch, dass die Linsen und Spiegel aus geeignet angeordneten magnetischen oder elektrischen Feldern bestehen. — Es ist in der letzten Zeit auch gelungen, weissleuchtende Fluoreszenzschichten für Fernsehschirme von ausserordentlicher Hellig-

keit zu erzeugen. Solche Schichten besitzen heute eine Leuchtdichte, die jene aller früheren farbig leuchtenden Schichten übertrifft. In letzter Zeit sind besondere Elektronenröhren, man kann auch sagen, besondere Photozellen für Fernsehaufnahmewecke entstanden. Es handelt sich um zwei Erfindungen: das Ikonoskop von Zworykin und den Apparat von Farnsworth.

Abb. 7 stellt das Ikonoskop schematisch dar. Das zu übertragende Objekt wird durch ein Objektiv auf der Signalplatte

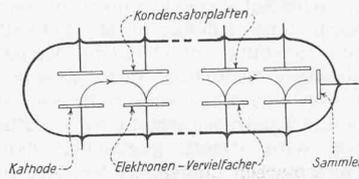


Abb. 5. Elektronenbahn in der magnetischen Elektronen-Vervielfacher-Photozelle.

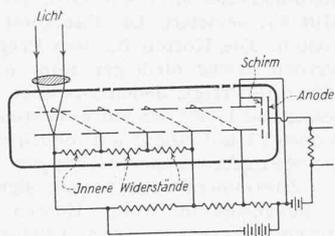


Abb. 6. Schaltschema d. magnetischen Elektronen-Vervielfacher-Photozelle.

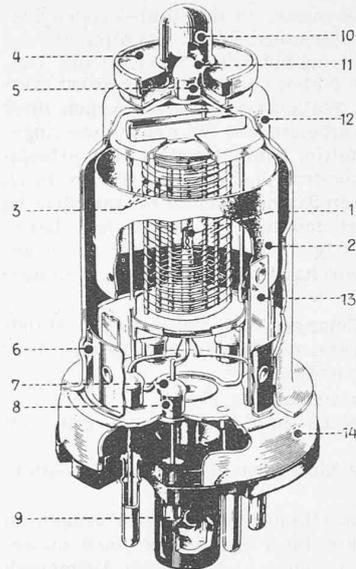


Abb. 2. Metall-Elektronenröhre (nach «Electronics»).

- 1 Kathode, indirekt geheizt, 2 Anode, 3 Gitter, 4 Isolierung d. Gitterzuführung, 5 Einschmelzmetall, 6 «Getter»-Streifen, 7 Glas-Durchführung, 8 Einschmelzmetall, 9 Ansatz zur Evakuierung, 10 Gitterzuführung, 11 Glas-Durchföhrung, 12 Vakuumdichter Stahlmantel, 13 Isol. Befestigung der Anode, 14 Sockel.

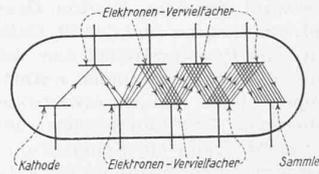


Abb. 3. Prinzipschema einer Elektronenvervielfacherröhre (nach «Electronics»).

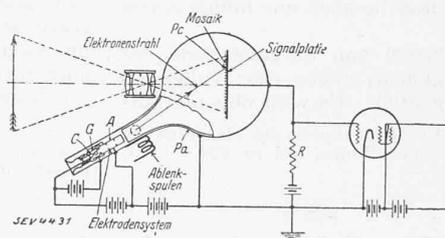


Abb. 7. Schaltung des Ikonoskops von Zworykin.

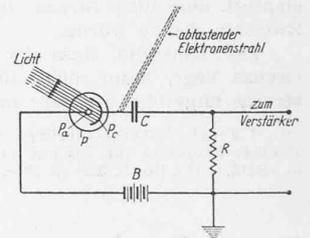


Abb. 8. Mosaikelement-Schaltung.

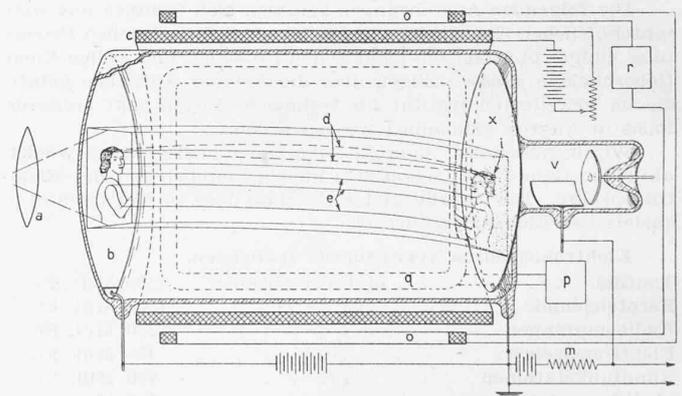


Abb. 9. Prinzipschema des Apparats von Farnsworth (nach Journal AIEE).

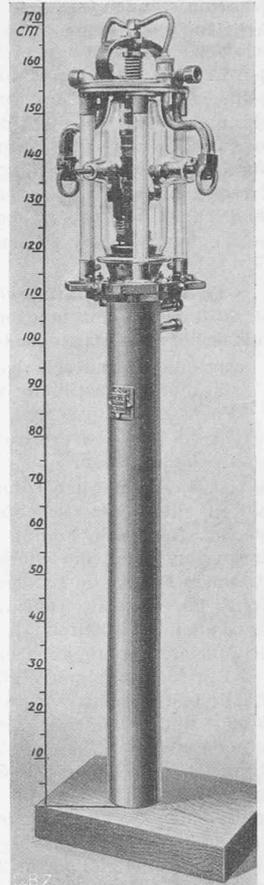


Abb. 1. Telefunken-Grossleistungsröhre für 300 kW.

¹⁾ Vergl. A. Stäger: Fernsehen mit Kathodenstrahlen, «SBZ.» 1934, Bd. 104, Nr. 4, S. 41*.

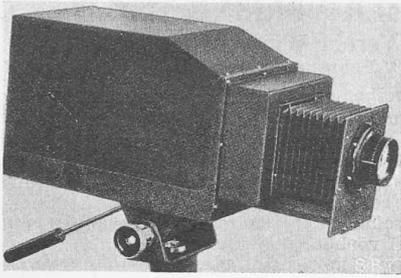


Abb. 10. Aufnahmeapparat von Farnsworth.

tronenstrahl bestimmter Elektronengeschwindigkeit nacheinander abgetastet. In Abb. 8 ist eine einzelne Zelle herausgezeichnet. Jeder einzelne Kondensator wird bei der Abtastung auf eine bestimmte negative Spannung aufgeladen, und zwar in etwa 10^{-7} sec, einer Zeit, in der eine Photozelle bei den in Frage kommenden Beleuchtungsstärken und Bildpunktgrößen nur etwa 60 Elektronen abgeben würde. Entsprechend der jeweiligen Beleuchtungsstärke entladen die Photoelektronen die einzelnen Kondensatoren und zwar innert etwa $\frac{1}{20}$ sec. Die Ladungsmengen, die nötig sind, um den Kondensator auf den ursprünglichen Betrag aufzuladen, werden bei der Abtastung (in 10^{-7} sec!) gemessen und entsprechende Spannungsschwankungen am Eingang des Photozellenverstärkers hervorgerufen. Die Helligkeit eines photographischen Bildes in der Camera obscura reicht bei diesem Verfahren aus, um die Sendung vorzunehmen.

Beim Ikonoskop besteht die Herstellungsschwierigkeit, dass alle einzelnen Photozellen die gleiche flächenhafte Empfindlichkeit besitzen müssen. Diese Schwierigkeit umgeht das Verfahren von Farnsworth. Sein Apparat ist in Abb. 9 schematisch dargestellt. Er beruht darauf, dass das Bild der Camera obscura in ein sogenanntes Elektronenbild (Abb. 9, links) umgesetzt wird, indem von einer Photozelle entsprechend den Beleuchtungsstärken an verschiedenen Stellen verschieden viele Elektronen ausgesandt werden. Mit Hilfe einer Elektronenoptik, d. h. mit Hilfe der angeordneten Magnetspule wird ein elektronenoptisches Bild des Elektronenbildes auf der Lochblende erzeugt. Das Bild des Elektronenbildes wird nun mit Hilfe zweier Paare von Ablenkspulen derart bewegt, dass nacheinander sämtliche Punkte des Elektronenbildes mit der Öffnung in der Lochblende zusammenfallen. Es treten dann pro Bildpunkt rd. 60 Elektronen in die hinter der Lochblende gelegene Kammer, den sogenannten Elektronenvervielfacher. Die erzeugten Sekundärelektronen sind proportional den in die Kammer eintretenden Elektronen und erzeugen somit eine Spannung am Eingang des Verstärkers, die proportional ist der jeweiligen Punkthelligkeit des Bildes in der Camera obscura. Abb. 10 zeigt die Ansicht des Farnsworth'schen Aufnahmeapparates. Er enthält das photographische Objektiv und im dahinterliegenden Kasten die Farnsworthröhre.

Die Entwicklung auf dem Gebiete der Elektronenröhre ist sonach eine ausserordentlich vielseitige. Bis jetzt hat die Schweiz daran kaum teilgenommen. Es ist beabsichtigt, im erweiterten Institut für technische Physik eine besondere Abteilung für die Bearbeitung von Fragen, die mit Elektronenröhren zusammenhängen, einzurichten. Es sei erwähnt, dass die Philipswerke in Holland etwa 20 000 Leute beschäftigen — ein Beweis dafür, dass auch ein kleines Land die Möglichkeit hat, auf diesem Felde aktiv mitzuwirken.

(Schluss folgt.)

Organisatorische Vorbereitung der Schweiz. Landesausstellung Zürich 1939.

Nachdem, wie am 29. Februar d. J. (S. 97) von uns berichtet, die Kommissionen bestellt und in Dipl. Arch. Armin Meili der Direktor der S. L. A. Z. gewählt worden ist, hat dieser mit seiner Arbeit begonnen. Dafür ist richtungweisend, dass die Ausstellung von 1939, im Rahmen des wirtschaftlich Möglichen, systematisch aufgebaut werden soll, wofür eine intensive Mitarbeit von Architekten und Ingenieuren nötig ist, sowohl zur Aufstellung des Programms wie zur zweckdienlichen Fühlungnahme mit den Ausstellern. Da zur Zeit weder ein Programm noch die Aussteller und auch nicht Art und Umfang ihrer Beteiligung bekannt sind, ist Meili auf den ebenso originellen wie zweckmässigen Gedanken gekommen, aus etwa 40 geeignet scheinenden Fachkollegen in- und ausserhalb des Kantons Zürich eine vorbereitende Arbeitsgemeinschaft zu bilden, deren Aufgabe es ist, in Zweiergruppen und Verbin-

dung mit einschlägigen Branchekundigen, die Möglichkeiten nach Art und Umfang des zu gewärtigenden Ausstellungsgutes zu erforschen und dadurch erst die Programm-Grundlagen zu schaffen. Der sonst übliche Weg eines allgemeinen Wettbewerbs für einen Ausstellungs-Bebauungsplan wäre, angesichts der seit der vorkriegszeitlichen Berner Ausstellung gänzlich veränderten Verhältnisse, insbesondere aber wegen der zur Zeit noch herrschenden völligen Unklarheit hinsichtlich Raumprogramm gar nicht gangbar; auch ist ja noch kein Beschluss über die Oertlichkeit gefasst, wenn auch an der Lage am See kaum mehr zu zweifeln ist. Andererseits ist es dringend nötig, das Programm so bald wie möglich abzuklären, was natürlich Monate beansprucht.

Dir. Meili hat nun den Vorständen des Z. I. A. und der B. S. A. Ortsgruppe Zürich den Plan seines beabsichtigten Vorgehens auseinandergesetzt. Nach eingehender Diskussion haben die genannten Vorstände seinen Vorschlägen zugestimmt, umso mehr, als, abgesehen vom allgemeinen Ausstellungsplan, eine Reihe von allgemeinen und beschränkten Wettbewerben für Teilaufgaben (z. B. Tonhalle-Umbau zum Kongresshaus) vorgesehen sind. Vor kurzem hat Dir. Meili die in Aussicht genommenen Teilnehmer an der Arbeitsgemeinschaft in Anfrage gesetzt, so dass die schwierige Arbeit der grundlegenden Programmaufstellung demnächst wird beginnen können. Im allgemeinen beabsichtigt Kollege Meili die Freierwerbenden soweit wie möglich zur Mitarbeit heranzuziehen, insbesondere auch die jüngsten Architekten für spezielle Aufgaben.

MITTEILUNGEN

Die Sorpeltalsperre im Ruhrgebiet dient dem Ausgleich des Wasserabflusses für den rheinisch-westfälischen Industriebezirk und war umso notwendiger, als dem in Frage kommenden Einzugsgebiet große Wassermengen für die Wasserversorgungen ausserhalb liegender Gemeinden entzogen werden. Die Sorpe-Talsperre erhöht den Gesamtstauraum der bisher vorhandenen Speicheranlagen von 190 auf 262 Mill. m³. Der mittlere Jahresabfluss beträgt 34 Mill. m³, das ist knapp die Hälfte des Stauvolumens der Sorpeltalsperre. Die geringe Tragfähigkeit des Untergrundes war für die Wahl eines Dammes mit Dichtungskern aus Beton maßgebend. Wasserseitig schließen an den Betonkern mit der Entfernung zunehmend durchlässige Erdmassen an, die mittels starker Steinlage und Pflasterung gegen Wellenschlag und Ausquetschen geschützt sind. Die luftseitige Hälfte des Dammes besteht aus durchlässigem Material. Der Betonkern ist 68 m hoch und am Fusse 6,5 m stark. Die Kubatur des Dammes beträgt bei rund 60 m Höhe und 700 m Kronenlänge 3,3 Mill. m³. Der Betonkern ist mit Revisionsgang und Drainagen versehen. Das Gefälle wird in einer Kraftanlage ausgenützt, die 5 Mill. kWh jährlich erzeugen kann; die Anordnung einer Pumpspeicheranlage mit unterem Ausgleichbecken von 360 000 m³ Inhalt ermöglicht die Gewinnung von weiteren 7 Mill. kWh durch Verwerten von Abfallenergie. Mittels einer Kaplan turbine für 7,5 m max. Gefälle und 3,6 m³/sec kann die Niveaudifferenz vom unteren Weier bis zum Flußspiegel ausgenützt werden. Die Hochwasserentlastung erfolgt über einen 100 m breiten Ueberlauf mit anschliessender 7 m breiter Absturztreppe («Z. VDI» vom 18. April 1936).

Gleichzeitige Herstellung von Eisen und Zement nach Basset. Einem Bericht von R. Durrer in «Stahl und Eisen» 1936, Nr. 9 zufolge ist in der Zementfabrik Astland in Moncada (bei Barcelona) zum ersten Mal gleichzeitig Eisen und Portlandzement-Klinker im Drehrohfen nach dem Verfahren von Basset im Dauerbetrieb hergestellt worden. Der aus Eisenerz (Pyritabränden), Kalkstein und Kohle bestehende Möller wird in feingemahlenem Zustand, leicht angefeuchtet oder in Schlammform dem Einlaufende des 45 m langen, gegen die Horizontale leicht geneigten, teils mit Schamotte, teils mit Klinkerbeton ausgekleideten Drehofens von 2,8 m \varnothing zugeführt. Kurz vor dem andern Ofenende fliesst das erzeugte Eisen nach Passieren der heissesten Zone (1500°) bei jeder Drehung durch eine Abstichöffnung ab. Unmittelbar hinter dem Abstich verhindert ein Stauring ein Weiterfliessen des Eisens, während der auf diesem schwimmende Klinker gegen das Austragende, wo sich die Austrittsmündung der Kohlenstaubflamme befindet, weiterrollt und, durch die Flammengase oxydiert, in eine Kühltrommel fällt, um nach erfolgter Abkühlung magnetisch vom restlichen Eisen befreit zu werden. Das abgestochene siliziumarme Eisen wird in einem besondern Ofen mit Ferrosilizium aufsiliziert. Der Klinker führt 1 bis 2% Eisen mit sich; nach der magnetischen Trennung wird es dem Drehofen wieder zugeführt. Während vorher die Tagesleistung des Drehofens 150 t betrug, belief sie sich nach Umstellung auf den Zement-Eisen-Betrieb auf etwa 80 t Zement