

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 59/60 (1912)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Das neue Lichtmess-Laboratorium des Gaswerks Zürich  
**Autor:** Weiss, A. / Ott, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-29997>

### **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:** 06.02.2025

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

INHALT: Das neue Lichtmess-Laboratorium des Gaswerks Zürich. — Zur Berechnung kontinuierlicher Träger mit veränderlichem Trägheitsmoment auf elastisch drehbaren Stützen. — Neuere Zürcher Giebel-Häuser. — Zwei Fliegen auf einen Schlag! — Die schweizer Eisenbahnen im Jahre 1911. — Neuerung im Achsantrieb elektrischer Fahrzeuge bei Verwendung hohler Wellen. — Elektrifizierung der Schweiz, Bundesbahnen. — Miscellanea: Amerikanische Gleichstrombahnen. Ueber Wasserreinigung mit Baryumcarbonat. Eidg. Technische Hochschule. Internationale Wasserwirtschafts-Konferenz. Die XXVI. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft. Hauenstein-

Basistunnel. Brienzseebahn. Vom Hauenstein Basistunnel. Elektrifizierung der Schweiz. Bundesbahnen. Weltausstellung Turin 1911. — Konkurrenzen: Bürgerhaus Bern. Sekundarschulhaus Huttwil. Zürich, Schulhaus im Letten. Konsumgenossenschaft Zlikofen und Umgebung. Landjägerposten in Reinach. — Korrespondenz: Zur Frage der dilettantischen Übergriffe in technische Spezialgebiete. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender. XLIII. Adressverzeichnis. Stellenvermittlung. Tafeln 66 bis 69: Wohnhaus „Belmont“ in Zürich.

Band 59.

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

Nr. 24.

## Das neue Lichtmess-Laboratorium des Gaswerks Zürich.

Von Direktor A. Weiss und Werkchemiker Dr. E. Ott.

Auf die Zweckmässigkeit, ja Notwendigkeit der Erstellung einer Versuchsgasanstalt mit Laboratorium wurde im beschreibenden Aufsatz über die Erweiterungsbauten des Gaswerkes der Stadt Zürich in Schlieren<sup>1)</sup> nur kurz hingewiesen. Es wurden damals die Gesichtspunkte angeführt, die für die Projektierung dieser Anlagen begleitend waren. Heute bestehen über deren Nützlichkeit nicht die geringsten Zweifel mehr, denn in den wenigen Jahren ihres Bestehens wurden Erfolge gezeitigt, die selbst optimistische Annahmen übertrafen. Es sei an dieser Stelle auf die Tätigkeit des „Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern“ in Verbindung mit der „Eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe“<sup>2)</sup> hingewiesen, welcher die 1908 gegründete Kohlenvereinigung schweizerischer Gaswerke ihre raschen Erfolge gastechnischer und wirtschaftlicher Natur zu verdanken hat. Der nun einmal entbrannte Konkurrenzkampf zwischen Gas- und Elektrizitätsindustrie erfordert aber auch gebieterisch die objektive einwandfreie Feststellung und Vergleichen der auf beiden Seiten sowohl für Licht-, als auch für Wärmezwecke aufgewendeten Energiemengen. Die Möglichkeit der Vornahme solch genauer, wissenschaftlicher Messungen, die natürlich in engster Fühlung mit der Praxis bleiben müssen, war unseres Wissens in der Schweiz mangels eines geeigneten Laboratoriums nicht gegeben. Es wurde deshalb in Schlieren vor etwa anderthalb Jahren mit dem Bau eines Physikalischen Laboratoriums, das diesen Anforderungen zu genügen vermag, begonnen. Dieser vor Jahresfrist in Betrieb genommene, modern eingerichtete Photometerraum dient dann nicht nur zur Messung von Beleuchtungsmitteln der eigenen Industrie, sondern soll auch solche aller andern Energiequellen (Elektrizität, Azetylen, Petroleum, Spiritus usw.) zu messen gestatten. Zwar hat heutzutage die Bestimmung der Eigenleuchtkraft des Gases, gemessen in offenen Brennern, im allgemeinen wenig Wert mehr; aber umso unentbehrlicher ist die photometrische Prüfung von Glühkörper- und Brennertypen geworden.

Man kann die Beleuchtungsmittel ganz allgemein einteilen in Schwach- und Starklichtquellen, jene etwa 1 bis 200 HK gebend und neuerdings mehr zur Innenbeleuchtung dienend, diese etwa 200 bis 5000 HK liefernd und geeigneter für grössere bis grosse Innenräume, sowie besonders für die Aussenbeleuchtung. Bei beiden Kategorien werden dann weiter stehende und hängende (Invert-) Lichter unterschieden. Nach dieser Einteilung richtet sich nun auch die Art und Weise der Untersuchung. Während die Schwachlichtquellen noch auf einer gewöhnlichen Photometerbank von 2,5 m Länge photometriert werden können, beanspruchen Starklichtquellen weit grössere Längen, die einen genügenden Abstand zwischen der relativ schwachen Normallampe und der zu prüfenden Lampe gestatten. Infolgedessen ist der für die Messung nutzbare Raum 13,5 m lang, was selbst die lichtstärksten Lampen zu messen erlaubt (Abb. 3 und 4, S. 320). Die modern ausgerüstete Photometerbank ist zu diesem Zweck auf einem fahrbaren Wagen montiert, dessen Stellung direkt auf einer Bodenteilung abgelesen werden kann; die Schienen sind etwas ausserhalb der Raummitte angelegt, um Platz zu gewinnen für den kleineren Eckraum. Die Höhe des eigentlichen Photometrier- raumes beträgt, bis zur First gemessen, 8,93 m, die Höhe

des Schachtes für die Lampenaufhängung sogar 10,5 m. Es wird dadurch und durch gute Ventilation einerseits jegliche, für die Messungen so schädliche Luftverderbnis durch den Photometrierenden und besonders durch Starklichtlampen verhütet, und andererseits kann der Lichtpunkt der Lampen 8,5 m hoch gezogen werden zu unten näher erläuterten Zwecke.

Handelt es sich um die Prüfung von Hängelicht, so muss in erster Linie auch die nach unten ausgestrahlte Lichtmenge bestimmt werden können. Dazu dienen Doppelspiegel, die messbar rund um die Lichtquelle herum geführt werden können und die gegeneinander, sowie gegen die Lichtquelle und die Photometerbank so geneigt sind, dass das Spiegelbild des Lichtpunktes auf den Photometerkopf geworfen und so photometriert werden kann. Selbstverständlich werden bei der Berechnung die vom Licht durchlaufene grössere Distanz und der Lichtabsorptionskoeffizient der Spiegel mitberücksichtigt. Dieser Koeffizient ergibt sich aus der Differenz der Resultate bei der Bestimmung der Horizontal-Leuchtkraft der gleichen Lampe mit und ohne Spiegel, wiederum unter Berücksichtigung der verschiedenen Lichtdistanzen. Natürlich müssen auch mehrere Blenden zur Abhaltung fremden Lichtes verwendet werden. Für kleine Hängelampen, d. h. für Lampen bis 150 mm Glockendurchmesser, dient eine Anordnung von Schmidt & Haensch in Berlin, die bequem auf der Photometerbank selbst befestigt werden kann; die zu prüfende Lampe wird ausserhalb der Bank auf einem besonderen Stativ befestigt. Für grosse Lampen, mit Glockendurchmesser bis 500 mm, wurde der Doppel-Spiegel-Reflexionsapparat nach Prof. Martens gewählt, bestimmt zur Aufstellung ausserhalb der Photometerbank, wobei die zu messende Lampe an einem in der Höhe an vier Schienen auf Rollen verschiebbaren

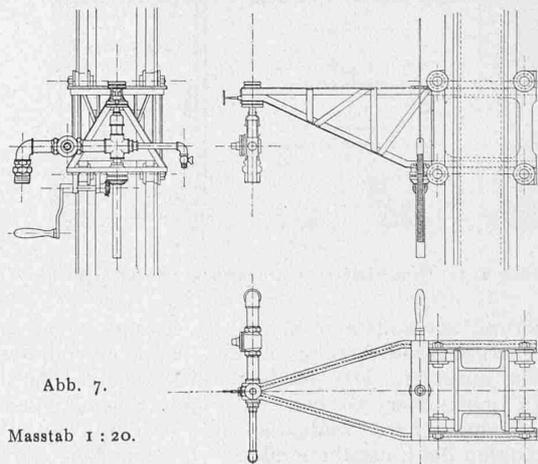


Abb. 7.

Masstab 1 : 20.

Präzisionsschlitten aufgehängt wird (Abb. 7). Zur Bestimmung der sphärischen Helligkeit mittels Spiegeln wird zwar die Höhenlage der Lampe nicht verändert, doch ist eine solche Verschiebung dann nötig, wenn u. a. mit dem noch zu erwähnenden Beleuchtungsmesser die richtige Aufhängehöhe der verschiedenen Lampen, oder umgekehrt für eine gewisse Aufhängehöhe die dadurch erhaltene Beleuchtungsstärke durch direkte Messung, also ohne Rechnung, ermittelt werden soll. Damit die Lampen, insbesondere die für Starklicht, möglichst hoch gezogen werden können, ist die ganze Höhe des Schachtes zu 10,5 m gewählt worden; die Lampe kann innerhalb der erwähnten Höhe an jeden

<sup>1)</sup> Band LIV, Seite 211. <sup>2)</sup> Beschrieben in Bd. L, Seite 91 ff.

beliebigen Punkt gebracht werden und zwar geschieht die gröbere Einstellung mit Hilfe einer Bogenlampenwinde, die feinere mittelst Zahntriebes. Es können am selben Schlitten stehende wie hängende Lampen angebracht werden, und ausserdem ist jener mit einer Winkelteilung versehen, die die Drehung der Lampe in horizontaler Richtung — zur Ermittlung der mittleren horizontalen Lichtstärke — direkt abzulesen gestattet.

Als Einheitslampen dienen elektrische Glühlampen von 1 bis 10 HK Lichtstärke, eingestellt mit einer von der deutschen Reichsanstalt geeichten Hefnerlampe<sup>4)</sup>, gespeist durch zwei Akkumulatoren und auf gleichbleibende Stromstärke geregelt mit den nötigen Regulierwiderständen und einem Milli-Ampèremeter. Glühlampen haben vor andern Zwischenlichtquellen den grossen Vorzug, dass sie ganz ruhiges Licht geben und jederzeit am Ampèremeter auf Leuchtkraft kontrolliert werden können. Sie bleiben auch lange genug konstant, wenn sie mit einer stets unterhalb des erlaubten Maximums bleibenden Spannung gebrannt werden. Am besten wird die Lampe auf konstanter Stromstärke gehalten, da man dann nach Liebenthal eine ziemlich grosse Gewähr dafür hat, dass stets dieselbe Energie im Faden verbraucht wird, während bei der Ein-

solte. Im Raum verteilt befinden sich schliesslich noch bewegliche Gestelle zum Aufhängen von Lampen.

An zweien der Wände sind mit Schubladen versehene Schiefertische 48 angebracht, auf denen die Experimentier-Gasmesser 42 für Niederdruck- und Press-Gas stehen und

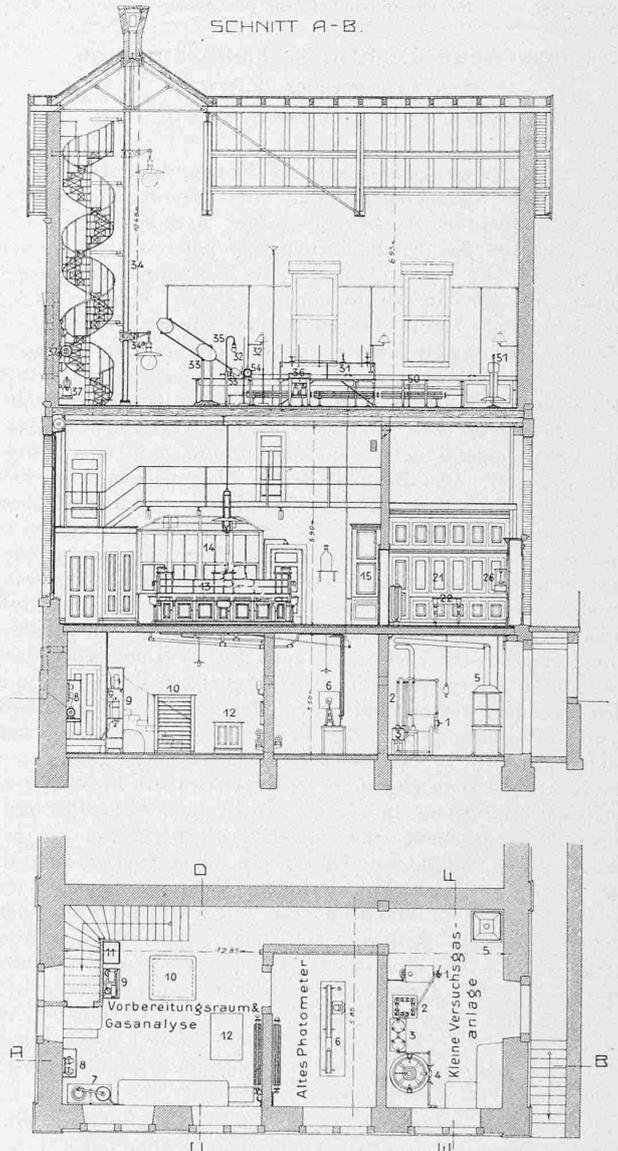
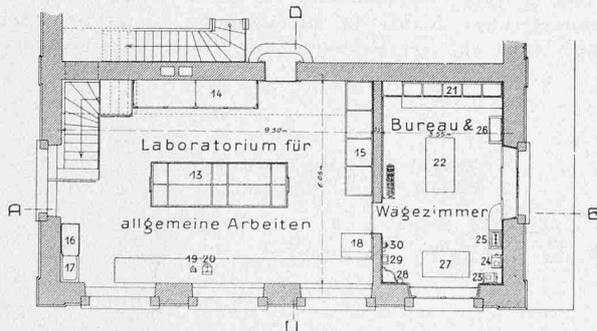
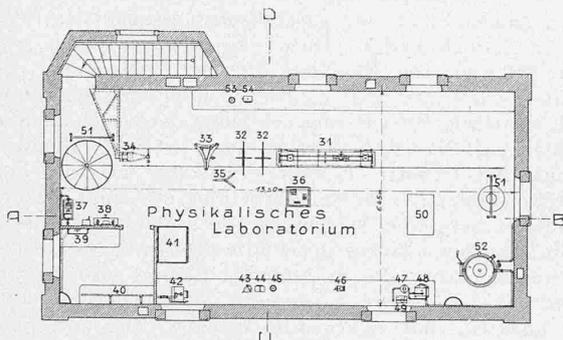


Abb. 2 u. 3. Grundrisse vom Erdgeschoss und Obergeschoss. — 1 : 200. — Abb. 1. Grundriss vom Untergeschoss; Abb. 4. Schnitt A-B.

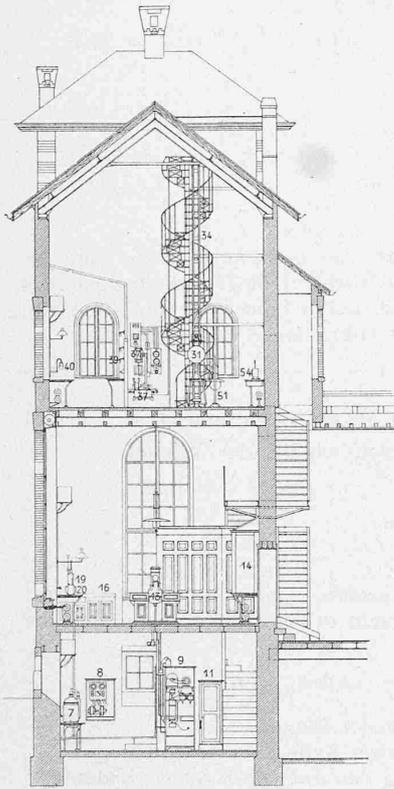
regulierung auf konstante Spannung etwaige Aenderungen des Uebergangswiderstandes in der Lampe einen störenden Einfluss ausüben. Der Nachteil, dass elektrische Glühlampen gegenüber Gasglühlicht und Bogenlampen ein rotes Licht geben, wodurch mit gewöhnlichen Photometerköpfen die Einstellung auf gleiche Helligkeit erschwert wird, liess sich leicht dadurch verhüten, dass der Photometerkopf von Bechstein, mit Kontrast-Prinzip, angeschafft wurde. Es können so auch sehr verschiedenfarbige Lichtquellen ohne Anwendung des sonst vielfach üblichen Flimmer-Prinzips miteinander verglichen werden. — Die Akkumulatoren und die elektrische Reguliervorrichtung sind auf einem mit Rollen versehenen Tischchen 36 untergebracht, wie denn ebenso der hölzerne Arbeitstisch 50 und der Schrank 41 auch auf Rollen verschoben werden können, falls dies wegen Beleuchtungsmessungen usw. nötig sein

<sup>4)</sup> Für genaue Messungen ist die Abhängigkeit der Leuchtkraft der Hefnerlampe vom Zustand der Atmosphäre (Druck, Feuchtigkeit, Kohlensäure-Gehalt) in Rechnung zu ziehen, was empfindliche Apparate erfordert. Die Abhängigkeit vom Atmosphärendruck soll demnächst nachgeprüft werden.

ausserdem die erforderlichen Druckregulatoren, eine Schüttelmaschine zur Bestimmung der Festigkeit von Glühkörpern, und ein Junkersches Kalorimeter. Es empfiehlt sich nämlich, nicht bloss die Literzahl pro stündlicher Hefnerkerze anzugeben, sondern vor allem auch die aufgewandte Wärmemenge, da davon nach neueren Forschungen das Leuchten des Niederdruck-Glühstrumpfes abhängig ist. In der nordwestlichen Ecke ist ein Kubizierapparat untergebracht, der zum Eichern der Experimentiergasmesser und zur Herstellung konstanter Gasdrücke und gleichmässig zusammengesetzter Versuchsgase dient. An der östlichen Wand befindet sich die Pressgaspumpe 37 und die elektrischen Messinstrumente 38 für die Prüfung von elektrischen Glüh- und Bogenlampen. Hier wird auch der Umformer aufgestellt, wenn Versuche mit Gleichstrom ausgeführt werden sollen.

Es bleibt noch der kleine Eckraum (Abb. 3) zu erwähnen. Er ist gegen den grossen Raum vollständig abgeschlossen, auch gut ventilierbar und dient zu Dauerbrennerversuchen. Auf zwei Rampen 39 und 40 können Gas- und elektrische Glühlampen beliebig lang gebrannt werden, wodurch, in

Verbindung mit mehrmaliger Bestimmung der Leuchtkraft, Anhaltspunkte für die Dauerhaftigkeit der Glühkörper oder Glühlampen erhalten werden können. Zur Ermittlung der Festigkeit von Glühkörpern und Glühfäden kommt dann noch die oben erwähnte Schüttelmaschine in Anwendung.



### Das neue Lichtmesslaboratorium des Gaswerks Zürich.

#### LEGENDE:

##### Untergeschoss (Abb. 1).

1 Ofen, 2 Kühler, 3 Reiniger, 4 Gasbehälter, 5 Kapelle, 6 Altes Photometer, 7 Wasserdestillierapparat, 8 Umformer, 9 Junkers automat. Kalorimeter, 10 Gestell zum Trocknen von Kohlen- und Koksproben, 11 Schrank, 12 Tisch.

##### Erdgeschoss (Abb. 2).

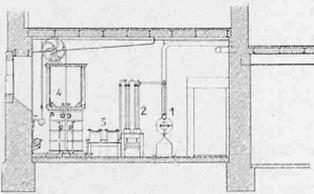
13 Arbeitstisch, 14 Kapelle, 15 Glasschrank, 16 Tropfbrett, 17 Schüttstein, 18 Pult, 19 Junkers Kalorimeter, 20 Gasuhr, 21 Bücherschrank, 22 Tisch, 23 und 24 Selbstregistrierendes Galvanometer, 25 und 26 Wagen, 27 Pult, 28 Hausteleskop, 29 Telefon, 30 Barometer.

##### Obergeschoss (Abb. 3).

31 Neues Photometer, 32 Blenden, 33 Doppelspiegel-Reflexionsapparat, 34 Feststehender Lampenständer, 34a Verstellbarer Lampenträger für Hochmastlampen (vergl. Abb. 7), 35 Transportabler Lampenständer, 36 Tisch für elektr. Messinstrumente, 37 Gas-Kompressor, 37a Elektromotor, 38 Schalttafel, 39 Rampe für elektrische Lampen, 40 Rampe für Gas-Lampen, 41 Schrank, 42 Pressgasuhr, 43 Junkers Kalorimeter, 44 Gasuhr, 45 Druckregler, 46 Schüttelmaschine nach Drehschmidt, 47 Druckregler, 48 Gasuhr, 49 Druckmesser, 50 Tisch, 51 Lampenständer, 52 Gasbehälter, 53 Druckregler, 54 Gasuhr.

SCHNITT C-D

SCHNITT E-F



Kleine Versuchsgasanlage

Abb. 5. Schnitte 1 : 200.

Weiter wäre das Universal-Photometer nach Bechstein, geliefert von der Firma Schmidt & Haensch in Berlin, zu erwähnen. Es ist dies ein kompakter, transportabler Apparat zur Bestimmung von Platzhelligkeiten und Lichtstärken. Das Instrument kann leicht im Freien benutzt werden und dient dann dazu, die im Laboratorium ausgeführte Prüfung zu ergänzen durch Messungen auf der Strasse behufs Ermittlung der Beleuchtung oder der Wetterbeständigkeit von Lampen. Wertvoll ist der Apparat auch zur Messung von Lichtstärken ausserhalb des Laboratoriums, wie z. B. zur Untersuchung nicht transportabler, also an einen festen Platz gebundener Luftgaslampen. Für solche Messungen ausserhalb des Laboratoriums wird die Apparatur in einem Kasten untergebracht und auf einem Dreirad mitgeführt.

Schliesslich soll noch darauf hingewiesen werden, dass dieses neue Physik. Laboratorium auch für andere als bloss photometrische Zwecke Verwendung findet, so vor allem zur Untersuchung von Heiz- und Kochapparaten verschiedenster Systeme.

Die Beschaffung dieses neuen Photometerraumes machte einen Umbau des ursprünglichen chemischen Laboratoriums, wie es seinerzeit an dieser Stelle beschrieben worden ist, notwendig, weshalb hier nochmals eine Beschreibung dieser Räume folgen möge.

Das Laboratorium liegt nach Norden und zerfällt in ein Ober- und ein Untergeschoss. Der Haupteingang befindet sich auf der Westseite und führt zunächst in's Bureau des Chemikers, wo auch die feinen Instrumente aufgestellt sind, wie Wagen, registrierende Galvanometer, Barometer; ausserdem befindet sich hier die Bibliothek. Vom Bureau führt der Weg direkt in's Hauptlaboratorium, wo die einschlägigen allgemeinen Arbeiten ausgeführt werden. In der Mitte dieses Raumes steht ein Laboratoriumstisch zu vier Plätzen und aussen herum, den Wänden entlang, sind angebracht: ein langer, bequemer Schiefertisch, wo unter anderem das Gaskalorimeter von Junker seine Aufstellung gefunden hat, weiter zwei Abzüge (Kapellen) und geräumige Glasschränke für Chemikalien und Apparate.

Durch eine Treppe gelangt man in's Untergeschoss und zwar zunächst in den „Vorbereitungsraum“, wo die zur Untersuchung gelangenden Materialien (Kohlen, Koks, Reinigungsmassen, Kalk u. dergl.) getrocknet, bezw. zerkleinert werden. Zum Trocknen der Rohmaterialien ist ein eigenes Gestell bestimmt. Hier sind ferner das automatische Junkersche Kalorimeter und ein Tisch untergebracht, und schliesslich werden hier, wegen guter Konstanz der Temperatur, die Gasanalysen ausgeführt. An diesen Raum schliesst sich einerseits der alte Photometerraum an (wo die Eigenleuchtkraft des Gases und dessen spez. Gewicht bestimmt werden und wo auch die Wanner-Pyrometer-Einstellungen stattfinden), andererseits der Raum, wo die kleine Versuchsgasanstalt des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, Trockenschränke, ein Muffelofen und eine Kapelle aufgestellt sind. Eine Treppe führt weiter direkt in's Freie. Abseits vom Laboratorium, im Kohlen-schuppen daneben, befindet sich endlich noch eine elektrisch betriebene Kugelmühle für Kohlen- und Koks-Zerkleinerung.

So sind wir denn im Gaswerk Schlieren dank der oben beschriebenen Einrichtung in der Lage, die Wirtschaftlichkeit verschiedener Licht- und Wärmequellen einwandfrei festzustellen, was ja zur Abklärung von Missverständnissen, unrichtigen Behauptungen usw. nur begrüssert werden kann und im Interesse aller Industrien liegt.

### Zur Berechnung kontinuierlicher Träger mit veränderlichem Trägheitsmoment auf elastisch drehbaren Stützen.

#### Der unsymmetrische Träger.

Von A. Joho, Ingenieur in Firma Wayss & Freytag A.-G., Neustadt a./Haardt.

In Band LIII (Seite 231) der „Schweizerischen Bauzeitung“ hat Dr. Ingenieur Max Ritter eine Abhandlung über die Berechnung elastisch eingespannter und kontinuierlicher Balken mit veränderlichem Trägheitsmoment veröffentlicht. Nachdem Dr. M. Ritter zu den allgemeinen Ausdrücken des „Fixpunktabstandes“ und des „Elastizitätsmasses der Träger“ in Funktion der Drehungswinkel der elastisch eingespannten Enden gelangt ist, stellt er für den speziellen, oft vorkommenden Fall eines Trägers mit stark zunehmendem Trägheitsmoment von der Balkenmitte gegen die Auflagerbeziehungen auf, die der Veränderlichkeit dieses Trägheitsmomentes möglichst genau entsprechen und ausserdem den wesentlichen Vorteil besitzen, integrierbar zu sein, sodass die Drehungswinkel leicht zu erhalten sind, das „Elastizitätsmass“ und die „Fixpunktabstände“ sich durch relativ einfache Formeln ausdrücken lassen. Im Folgenden wird der namentlich bei Endöffnungen von Balkenbrücken mit beschränkter Konstruktionshöhe vorkommende Fall eines unsymmetrischen Trägers untersucht, in dem das Trägheitsmoment von einem Auflager zum andern zu-, bezw. abnimmt.