Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 49/50 (1907)
Heft: 8

Artikel: Die eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich
Autor: Trachsler, Heinrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26766

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: 16.12.2025

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

INHALT: Die eidgen. Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich. — Skizze zu den Neubauten der Universität in Zürich. — Einfach- und doppeltwirkende Petroleumkraftmaschine. — Miscellanea: Bedeutung der Kerbschlag-Biegeprobe. Bestimmung von Bogen-Anfang und -Ende in bestehenden Eisenbahngeleisen. Neue Universitätsinstitute in Wien. VIII. internat. Architekten-Kongress in Wien. Denkmäler volkstümlicher Kunst in Württemberg. Versuchsanstalt für Heizung und Lüftung. Internationale Vereinigung für gewerbl. Rechtsschutz. Brand des Volksbades in St. Gallen. Westfälisches Landesmuseum in Münster. Bau einer zweiten Rheinbrücke in Konstanz. Heissdampflokomotive System Schmidt. Neues Krankenhaus in Karlsruhe i. B. Altes Kornhaus zu Rorschach. Internationale Konferenz für elektr. Einheiten. — Nekrologie: † W. H. Uhland. — Konkurrenzen: Empfangsgebäude auf dem neuen Hauptbahnhof in Darmstadt. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehem. Studierender: Stellenvermittlung.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

Die eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich.

Von *Heinrich Trachsler*, Ing.-Chemiker.

Die vor fünf Jahren erfolgte Verstaatlichung der schweizerischen Hauptbahnen und der dadurch bedingte Abschluss von Kohlenlieferungsverträgen in einem früher nicht dagewesenen Umfange, veranlasste die Generaldirektion der Schweiz. Bundesbahnen, der Frage der Qualitätskontrolle der Kohle für Lokomotiven besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Nachdem sich herausgestellt hatte, dass die in den ältern Verträgen festgesetzte Verdampfungsfähigkeit der gelieferten Kohlen und Briketts in einwandfreier Weise nicht ermittelt werden konnte, kam man zu der Einsicht, dass die Qualität der Brennmaterialien für den Lokomotivbetrieb am richtigsten durch ihren Heizwert in Wärmeeinheiten ausgedrückt zu definieren sei. Für die Ermittlung des Heizwertes der gelieferten Brennmaterialien musste ein zweckmässig eingerichtetes Institut geschaffen werden, dessen Untersuchungsbefunde von den Lieferanten nicht angezweifelt werden konnten. Es musste also eine amtliche, von den Bahnverwaltungen unabhängige Untersuchungsanstalt sein.

Nach Fühlungnahme mit den interessierten Kreisen berief die Generaldirektion der S. B. B. eine Konferenz nach Bern ein, die am 17. August 1903 stattfand. Die Versammlung beschloss, eine Eingabe an den schweiz. Bundesrat zu richten, deren Inhalt bereits veröffentlicht ist[1]) und die folgende Anregung enthielt:

1. Das thermochemische Laboratorium, das bis dahin einen Bestandteil des elektrochemischen und physikalischen Laboratoriums am eidg. Polytechnikum bildete, zu einer eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe zu erweitern.

2. Die Anstalt aus Bundesmitteln mit den nötigen Apparaten, Maschinen und sonstigen Einrichtungen zu versehen.

3. Die Betriebskosten zum grössten Teil durch die Einnahmen aus den Aufträgen der Transportanstalten und der Industrie zu decken.

4. Durch einen jährlichen Zuschuss vom Bund zu ermöglichen, dass Jedermann in der Anstalt Prüfungen von Brennstoffen zu billigen Gebühren ausführen lassen kann.

Infolge dieser Eingabe, die der Bundesrat ohne weitern Verzug dem schweiz. Schulrate zur Begutachtung und Antragstellung überwies, fasste die erstgenannte Behörde am 30. Januar 1906 den Beschluss,[2]) zunächst provisorisch eine Prüfungsanstalt für Brennstoffe als selbständige Annexanstalt des Polytechnikums zu gründen, deren Ausgaben ohne Belastung des Budgets der Schule durch entsprechende Einnahmen zu decken seien. Die Leitung der Anstalt wurde dem bisherigen Leiter des thermochemischen Laboratoriums, Herrn Prof. Dr. Constam übertragen, unter der Aufsicht des Schulrates bezw. einer von diesem zu bestellenden Kommission.

Der neuen Anstalt wurde das bisher von der eidg. Bauinspektion benutzte Gebäude (Clausiusstrasse No. 6) überwiesen, das zunächst umgebaut und eingerichtet werden musste (Abb. 1). Für den Umbau waren 27 000 Fr., für Neuanschaffung von Apparaten, Instrumenten, Chemikalien usw. 22 000 Fr. veranschlagt, welche Kredite von den eidg. Räten noch im Jahre 1906 genehmigt wurden, sodass nach Beendigung des Umbaues und der innern Einrichtung die Anstalt im Januar 1907 dem Betrieb übergeben werden konnte.

[1]) Band XLII, Seite 97 und 156.
[2]) Band XLVII, Seite 76.

Das Arbeitsgebiet der Anstalt ist durch Art. 3 des vom Bundesrat genehmigten Reglements wie folgt bestimmt:

„Die Anstalt wird gemäss den ihr zugehenden Aufträgen die Prüfung der in der Schweiz zur Verwendung kommenden Brennstoffe durchführen.

Diese hat sich im Besondern auf chemische Prüfung und Ermittlung des Heizwertes und bei Briketts auf Ermittlung des Gehaltes an Bindemittel und auf Kohäsionsbestimmungen zu erstrecken.

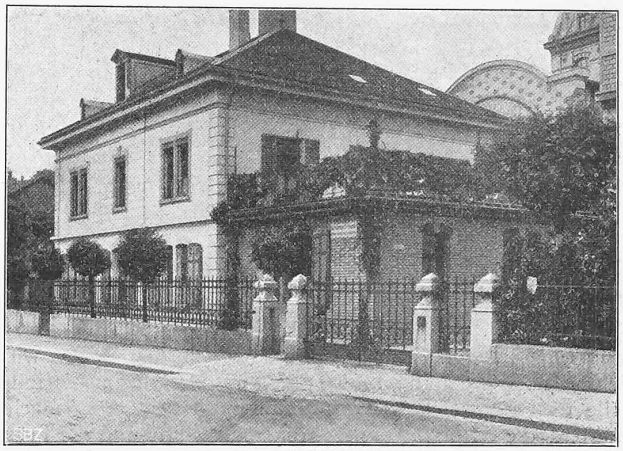

Abb. 1. Ansicht des Gebäudes der eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe von Süden gesehen.

Die Anstalt hat von sich aus Untersuchungen von allgemein volkswirtschaftlichem und wissenschaftlichem Interesse auf dem gleichen Gebiete anzustellen und insbesondere das Gebiet der reinen und angewandten Thermochemie zu pflegen."

Nach Art. 11 des Reglements hat der Vorstand der Anstalt die Ergebnisse der Untersuchungen in Form von „Mitteilungen der eidg. Prüfungsanstalt für Brennstoffe" zu veröffentlichen. Es ist beabsichtigt, die Veröffentlichungen jährlich erscheinen zu lassen.

Da nun von den Transportanstalten für das erste Betriebsjahr bereits 2900 Untersuchungsaufträge, auf das ganze Jahr gleichmässig verteilt, zugesichert waren, ist die Anstalt in der Lage, ihre Untersuchungen zu sehr mässigen Gebühren auszuführen und damit sie dieselben neben den Aufträgen von Seite der Industrie und der Privaten prompt erledigen kann, musste ihre Einrichtung auch entsprechend ausgeführt werden.

Beschreibung der Prüfungsanstalt.

(Vergleiche die beiden Grundrisse Abbildungen 2 und 3 auf den Seiten 92 und 93.)

Im *Maschinenraum* befinden sich, von der Eingangstür aus gesehen an der linken Wand, der Reihenfolge nach, eine Millot'sche Vorbrechmühle, eine Peugeot-Mühle und eine Millot'sche Walzenmühle mit glatten Stahlwalzen (Abb. 4, S. 92). An der rechten Wandseite sind aufgestellt ein Tisch mit Fräse, eine Dezimalwage und eine sogenannte Kohäsionsmaschine (Abb. 5.) Letztere besteht aus einem 1 *m* langem Eisenblechzylinder von 92 *cm* Durchmesser; im Innern desselben sind in gleichen Abständen drei etwa 20 *cm* hohe, radial gerichtete Zwischenwände aus Eisenblech an die Zylinderwandung aufgenietet. Die Entleerung geschieht durch eine Oeffnung auf einen unterhalb des horizontal drehbaren Zylinders befindlichen, in Rahmen gefassten Rost, der aus zwanzig 4 *mm* dicken Eisenstäben mit 40 *mm* weiten

Zwischenräumen besteht. Unterhalb des Rostes ist ein Eisenblechgefäss angebracht, Rost und Blechgefäss sind auf Rollen horizontal vor- und rückwärts beweglich. In der Mitte des Raumes befindet sich ein Tisch zum Mischen der gemahlenen Proben.

Zum Antrieb dieser Apparate dient ein an der Decke montierter und an das städtische Kraftverteilungsnetz angeschlossener 4 *P.S.* Drehstrommotor. Von diesem wird die Kraft für die Mühlen direkt auf eine Haupttransmissionswelle übertragen, die 140 minutliche Umdrehungen macht, während die Kraft für die Kohäsionsmaschine und die Fräse durch Riemen an eine zweite Transmissionswelle abgegeben wird. Der Motor wird durch einen Starkstromausschalter mit Sicherheitsverriegelung ein- und ausgeschaltet. Er wurde wie die Transmissionsanlage von der Maschinenfabrik Oerlikon installiert.

Die *Werkstätte* enthält entlang der Wand gegenüber der Eingangstüre eine Werkbank, daneben links Schränke für Werkzeuge, rechts einen Tisch mit zwei Pastillenpressen (Abb. 6) von Escher Wyss & Co. Jede Probe kommt in zwei Flaschen: A Pastillen für Kalorimeter, B Pulver für andere Bestimmungen, und wird entsprechend gebucht.

Die *Proben-Verteilung* findet im folgenden Raume statt, der auch zum Aufbewahren der gefüllten Sauerstoffzylinder, sowie zum Ausglühen der Platintiegel der kalorimetrischen Bomben dient. Er enthält einen steinernen Tisch, Gas und Wasserleitung und Kapelle für zwei Toluoltrockenschränke, die je für 18 gleichzeitige Feuchtigkeitsbestimmungen (bei 103 ° C) eingerichtet sind.

Der *Kalorimetrierraum* ist mit vier Apparaten (Abb. 7, S. 94) zur Bestimmung der Verbrennungswärme versehen. Diese Apparate bestehen aus einer mit Platin ausgefütterten kalorimetrischen Bombe, Modell Langbein, dem dazu gehörenden Kalorimeter mit Rührer, den kupfernen Schutzhüllen, Modell Stohmann, und sind angefertigt und geliefert von der Firma *Hugershoff* in Leipzig. Die elektrischen Antriebs- und Zündvorrichtungen, wie überhaupt alle elek-

Der *Trockenraum* enthält die Gestelle für die 95 *cm* langen, 63 *cm* breiten Bleche mit 2 *cm* hohem Seitenrand zum Trocknen der neu angekommenen Kohlenproben; dieselben sind hurdenartig in einem Abstand von 15 *cm* auf dem Gestell übereinander gelagert.

Die eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich.

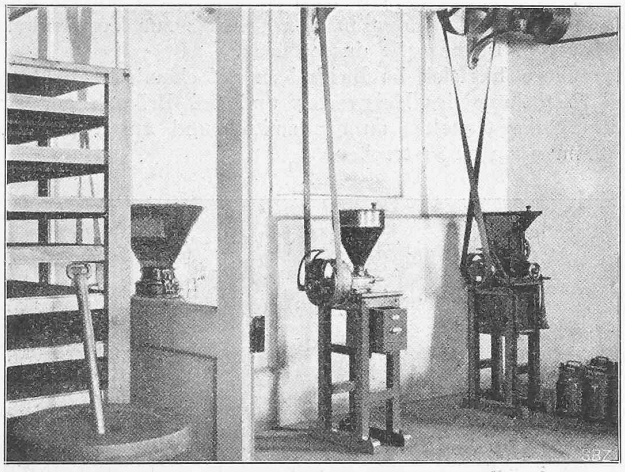

Abb. 4. Trockengestell und Kohlenmühlen.

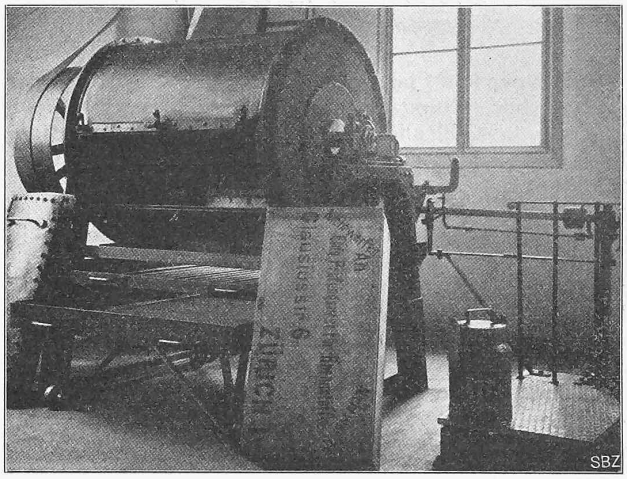

Abb. 5. Kohäsionsmaschine.

Legende zu Abb. 2 und 3:

A Kohlenmühlen,
B Fräse,
C Kohäsionsmaschine,
D Dezimalwage,
E an der Decke montierter Elekromotor,
F Trockengestelle,
G Pastillenpressen,
H Kapelle für Trockenschränke,
J Kalorimeter,
K Einspannvorrichtung mit Sauerstoffzylindern,
L Gasofen,
M Wasserbehälter,
N Gasmuffelöfen,
O Kapellen,
P Sauerstoffprüfung,
Q Laboriertische,
R Gasdruckregler,
S steinerne Tische,
T Tische,
U Schränke,
W Wandbrunnen.

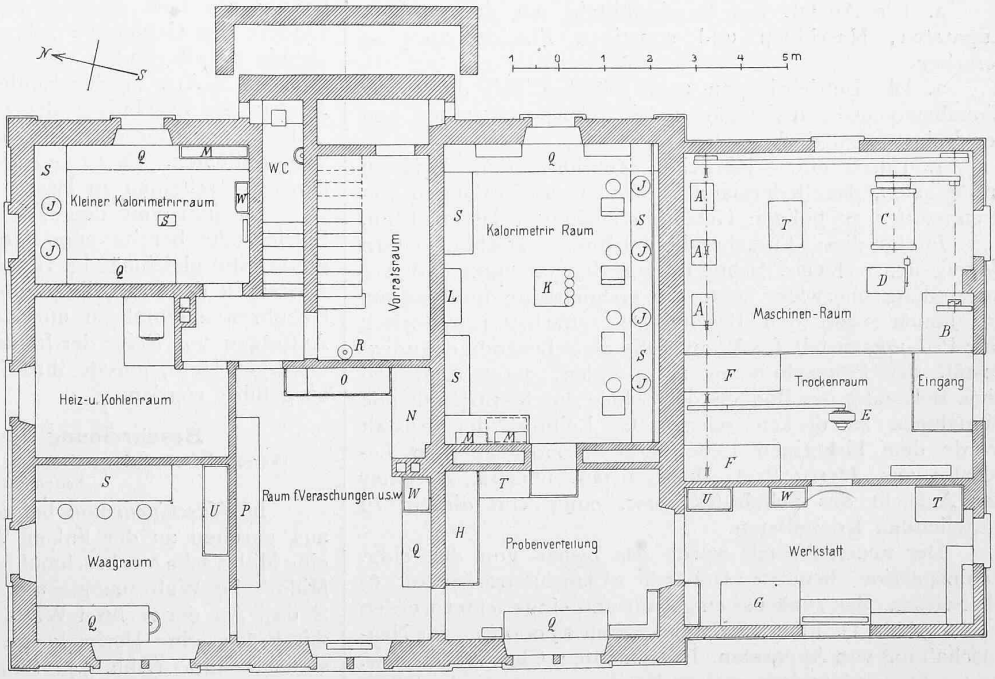

Abb. 2. Grundriss des Erdgeschosses. — Masstab 1 : 150.

trischen Einrichtungen der Anstalt, sind in vorzüglicher Ausführung von der *Maschinenfabrik Oerlikon* geliefert.

Der Antrieb der Rührvorrichtung erfolgt bei jedem Apparate durch einen auf einer Konsole montierten einfachen Wechselstrommotor, der an die städtische Lichtleitung angeschlossen ist und bei einer Umdrehungszahl von etwa 1200 ungefähr 40 Watt leistet. Mittelst eines Vorgeleges wird die Zahl der Hübe des Rührwerkes auf 45 in der Minute eingestellt. Die in $^1/_{100}{}^0$ C geteilten Thermometer, auf deren Genauigkeit natürlich sehr viel ankommt, sind von *C. Richter* in Berlin geliefert. Das Ablesen der Temperatur geschieht vermittelst verschiebbarer Lupen. Zur Beleuchtung der Thermometerskalen dienen durch Glasglocken geschützte verschiebbare Liliputlämpchen. Diese sind angeschlossen an einen Transformator, der die Spannung des städtischen Wechselstroms von 110 Volt auf 8 Volt reduziert. An diese 8 Volt-Leitung sind auch die Steckkontakte angeschlossen, mittelst derer die Entzündung der in den Kalorimetern befindlichen Proben bewerkstelligt wird. Die Beleuchtung dieses Lokals, wie auch des thermochemischen Raumes geschieht durch Deckenbeleuchtung mittelst 50kerziger Tantallampen. In der Mitte des Raumes befinden sich zwei Einspannvorrichtungen zum Füllen der kalorimetrischen Bomben mit Sauerstoff. Der Arbeitstisch an der Fensterwand mit Gas und Wasserleitung und Ausflussbecken wird benutzt zum Füllen und Entleeren der Bomben, sowie zur titrimetrischen Bestimmung der bei der Verbrennung in der Bombe gebildeten Salpetersäure. An der den Kalorimetern gegenüber liegenden Seite dient ein steinerner Tisch mit zwei analytischen Wagen zu Wägungen. Daneben befindet sich, durch einen Asbestschirm getrennt, ein Gasofen von Kutscher in Leipzig, der durch einen bei den Kalorimetern angebrachten Porges'schen Temperaturregler ermöglicht, die Temperatur in diesem wichtigsten Raum während der kältern Jahreszeit ganz konstant zu erhalten.

Dass bei Beobachtungen, bei denen $^1/_{1000}{}^0$ C eine Differenz von 3,4 Kal. bedingt, die Beständigkeit der Raumtemperatur eine Grundbedingung für richtiges Arbeiten ist, versteht sich von selbst. Da aber die Kalorimetrierräume nach Ost-Nord-Ost gelegen sind, lässt sich während der Sommermonate eine ganz gleichbleibende Temperatur in denselben nicht erhalten, weshalb die Erstellung einer Abkühlvorrichtung für die Ventilationsluft geplant ist.

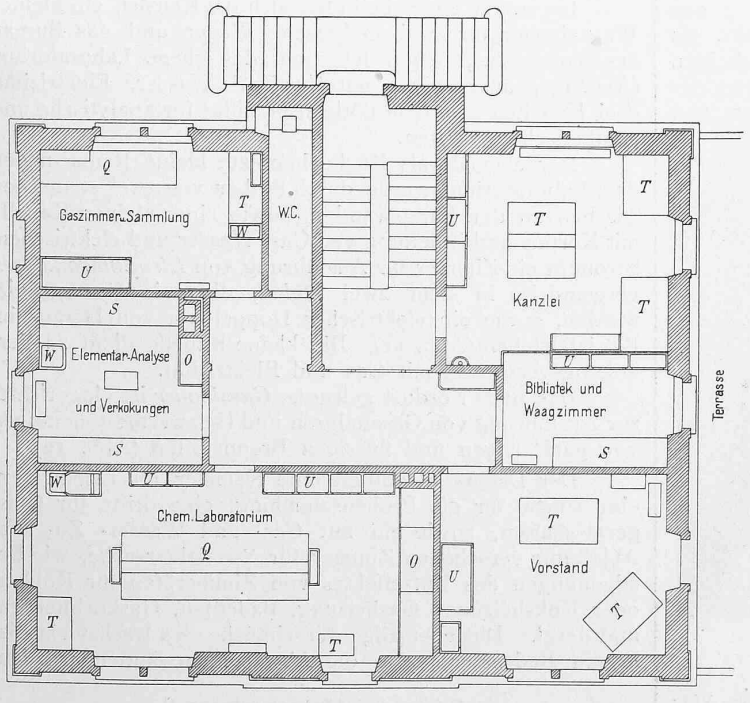

Abb. 3. Grundriss des I. Stockes. — Masstab 1 : 150.

Auf der andern Seite des Gasheizofens befindet sich, ebenfalls durch einen Asbestschirm gegen Wärmestrahlung geschützt, ein steinerner Tisch mit zwei Schalenwagen zum Abwägen des Kalorimeterwassers (Abb. 8, S. 94). An der Eingangswand gegen die Türe sind zwei kupferne Behälter mit möglichst grosser Oberfläche angebracht, die dazu dienen,

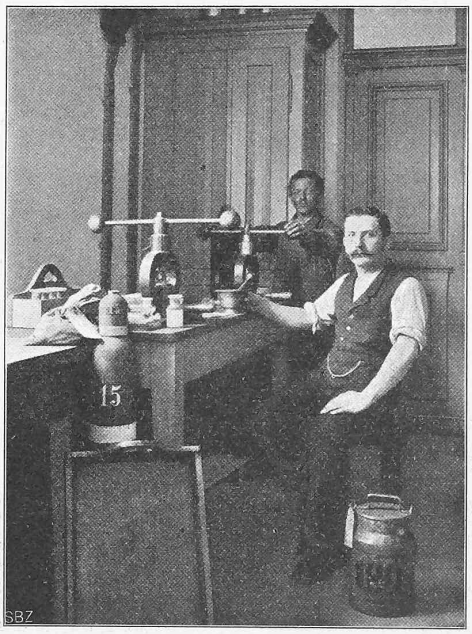

Abb. 6. Pastillenpressen.

je 120 Liter Wasser aufzunehmen, dem 24 Stunden Zeit gelassen wird, die Temperatur des Beobachtungsraumes anzunehmen. Diesen Behältern wird das Wasser zur Füllung der Kalorimeter entnommen. Die Ventilationsvorrichtung, die der Uebersichtlichkeit halber im Plan nicht eingezeichnet ist, besteht aus einem durch Wasser getriebenen Ventilator von Kündig-Honegger & Co., der die Luft links neben dem Fenster von aussen ansaugt und sie in ein Blechrohr von 40 *cm* lichter Weite hineinpresst, das den Kalorimetrierraum an der Decke der ganzen Länge nach durchzieht. An der Oberseite dieses Rohres befinden sich Oeffnungen zum Austritt der angesaugten Luft. Der Austritt der Zimmerluft ins Freie erfolgt durch eine an dem obern Teile der Aussenwand angebrachte verstellbare Ventilationsklappe. Durch diese Anordnung wird in dem Beobachtungsraum eine dreimalige Lufterneuerung in der Stunde ermöglicht.

Der *Raum für Veraschungen, Verkokungen und Extraktionen* enthält rechts neben der Eingangstür eine Spülvorrichtung mit Heisswasserapparat und Hydrant, daneben einen doppelten Abzug mit steinernem Tisch für zwei je vierflammige Gasmuffelöfen, in denen gleichzeitig je zehn Kohlenproben verascht werden können. An der hintern Wand, neben der Türe nach dem Treppenhaus, befinden sich wieder zwei mit Gas und Wasser versehene Kapellen, deren eine für Bestimmung der Bindemittel von Briketts mit dem Extraktionsapparat dient, während die andere für Bestimmung der flüchtigen Bestandteile in der Kohle benutzt wird. An der, der Eingangstüre gegenüber liegenden Wand ist ein langer Tisch angebracht, der auf einer Konsole ruht und mit einer Einspannvorrichtung für die Bomben, mit Gas- und Wasserleitung versehen ist, um den käuflichen Sauerstoff für exakteste Versuche in einem Berthelotschen Kupferoxydrohr ausglühen und nach vollzogener Verbrennung die Verbrennungsprodukte aus der kalorimetrischen Bombe elementar analytisch untersuchen zu können.

Der *Wagraum* enthält rechts vom Eingang Schränke für die Assistenten, an der folgenden Wand einen Steintisch mit drei analytischen Wagen für Asche-, Feuchtigkeits- und Koksbestimmungen; links einen grössern Arbeitstisch mit Gas- und Wasserleitung, Ablauf und Filtrierpumpen, Aufsätzen für Titrierlösungen usw. (Abb. 9).

In der NO-Ecke liegt noch ein *kleiner Kalorimetrierraum*, zwei kalorimetrische Apparate enthaltend und zur Erreichung möglichster Temperatur-Beständigkeit mit Doppeltüren und Doppelfenstern versehen. Er dient zu Kontroll-

Die eidgenössische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich.

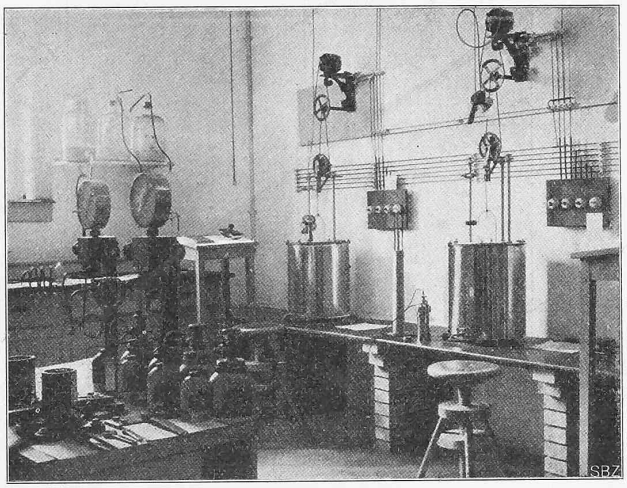

Abb. 7. Kalorimetrierraum. — Im Vordergrund links die Einspannvorrichtung mit den Sauerstoffzylindern, rechts zwei Kalorimeter.

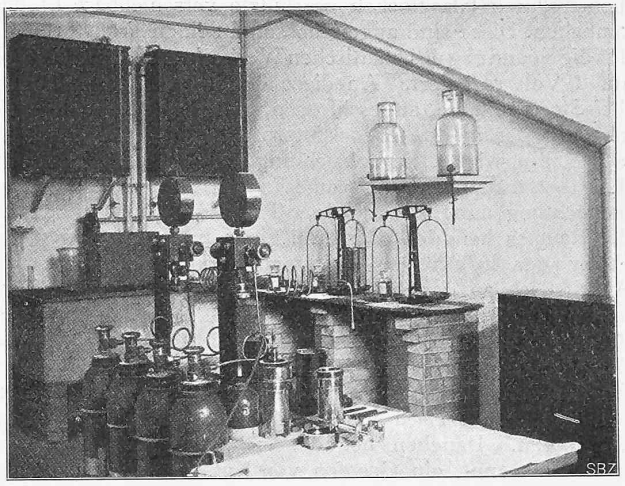

Abb. 8. Kalorimetrierraum. — An der Wand links die kupfernen Vorratsbehälter für temperiertes Wasser.

Versuchen, zur Aichung von Kalorimetern und für thermochemische Versuche, wie Bestimmung von spezifischen Wärmen, Schmelzwärmen, Verdampfungswärmen und Neutralisationswärmen.

Der unterste Teil des Treppenhauses, der ganz aus Stein ausgeführt und elektrisch beleuchtet ist, dient als *Vorratsraum* für feuergefährliche und ätzende Flüssigkeiten. In demselben ist die grosse Gasuhr angebracht, hinter der sich ein Druckregler von Giroud in Olten befindet, von

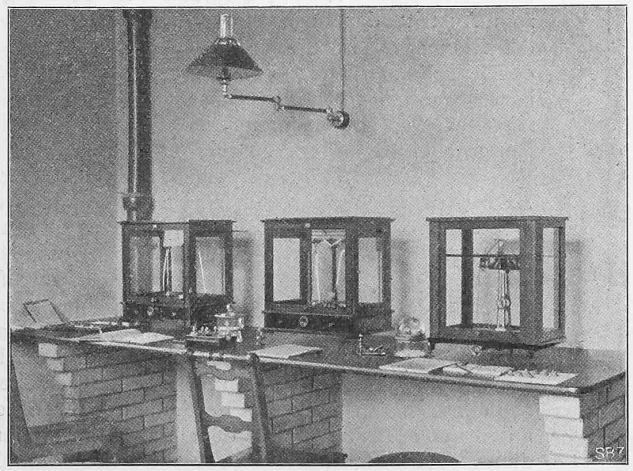

Abb. 9. Analytische Wagen im Wagraum.

dem die sehr weit gehaltenen Steigleitungen in die verschiedenen Stockwerke abzweigen. Dadurch, dass dieser Druckregler so eingestellt wurde, dass der Gasdruck im ganzen Hause niemals höher steigen kann, als der Minimaldruck in der Strassenleitung (15 *mm* Wassersäule), wurde, in Verbindung mit den 2″ weiten Leitungsröhren zu den betreffenden Arbeitsplätzen, erreicht, dass die dort brennenden Heizflammen keinen Schwankungen unterliegen.

Häufig ausgeführte pyrometrische Bestimmungen haben gezeigt, dass der beabsichtigte Zweck vollkommen erreicht wurde, sodass Platintiegel, die mit Bunsenbrennern in den verschiedenen Stockwerken zur Rotglut erhitzt werden, sowie die oben erwähnten Gasmuffelöfen, die konstante Temperatur von 850° C aufwiesen. Dies ist von ganz besonderer Wichtigkeit für die täglich mindestens zwanzig Mal auszuführende Ermittlung des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen der Brennstoffe. Auch die Einhaltung der richtigen Temperatur bei der Ausführung der Elementaranalyse wird dadurch sehr begünstigt und endlich ist es nur dadurch möglich, die Verbrennung der Kohlenproben im Verbrennungsrohr bei derselben Temperatur auszuführen, wie die Veraschung in der Muffel.

Im ersten Stock befinden sich die Kanzlei, ein kleines Wagezimmer für zwei analytische Wagen und das Bureau des Vorstandes, neben letzterem das chem. Laboratorium (Abb. 10), ausgestattet mit Gas und Wasser, Elektrizität, drei Kapellen und dem nötigen Mobiliar für analytische und synthetische Arbeiten.

Der ehemals als Küche benutzte kleine Raum neben dem Laboratorium wurde durch Einbau von zwei steinernen Tischen an den Längswänden, sowie einer kleinen Kapelle mit Korpus und Zuleitung von Gas, Wasser und elektrischem Strom in ein Zimmer zur Ausführung von *Elementaranalysen* verwandelt, in dem zwei Oefen, die mit Gas geheizt werden, sowie ein elektrischer Doppelofen von Heräus im Betrieb stehen (Abb. 11). Die kleine Kapelle dient zu Verkokungsversuchen mit Gas und Elektrizität.

Das nach Nordost gelegene *Gaszimmer* ist eingerichtet zur Ausführung von Gasanalysen und Heizwertbestimmungen von gasförmigen und flüssigen Brennstoffen (Abb. 12).

Der Dachraum enthält eine Kammer für Eisenwaren, eine solche für die Probensammlung, eine dritte für Glasgerätschaften, sowie ein mit Gas- und Wasser- Zu- und Ableitung versehenes Zimmer für Spezialversuche, wie Bestimmungen des Nutzeffektes von Zimmeröfen für Kohlen- oder Koksheizung, Gasheizung, Badeöfen, Gaskochherden, und dergl. Die ehemalige Waschküche des Dachstockes ist in ein Badezimmer für die Abwärte verwandelt worden.

Gang der Untersuchung.[1])

Die zur Untersuchung einlaufenden Kohlenproben teilen sich in solche, die in luftdicht verschlossenen Gefässen (zugelötete Blechbüchsen und dergl.) eingehen und in solche, die in Holzkisten, Säcken und anderer Verpackung

[1]) Vergleiche auch die Arbeiten von *Treadwell* in Bd. XXIII, S. 169, und *Constam* Bd. XXVIII, S. 186.

einlaufen, die sich also auf dem Transporte verändert haben können. Die Proben der ersten Klasse werden unmittelbar nach der Ankunft in der Anstalt gewogen und dann, auf tarierten Blechen im Trockenraum ausgebreitet, so lange an der Luft liegen gelassen, bis ihr Gewicht konstant geworden ist. Auf diese Weise wird ihr Gehalt an „grober Feuchtigkeit" ermittelt. Die Grosszahl der Proben hingegen, die von den Transportanstalten herrühren, gehört zur zweiten Klasse und wird ohne vorheriges Wägen sofort auf der mit Vorbrecherkonus und horizontal gerifften Mahlkränzen versehenen Millot'schen Vorbrechmühle bis zur Erbsengrösse vorgebrochen, in welchem Zustand sie auf nummerierte Bleche gebracht und auf den Gestellen im Trocknungsraum 48 Stunden, wenn nötig noch länger, zum Trocknen der Luft ausgesetzt werden, bis der lufttrockene Zustand erreicht ist. Darauf folgt das Mahlen in der Peugeotmühle bis zur Griesfeinheit, worauf die Probe durch dreimaliges Passieren einer Millot'schen Stahlwalzenmühle zur Staubfeinheit ausgemahlen wird. Zwischen den einzelnen Operationen wird durch wiederholtes Mischen für eine gute Homogenität der Probe gesorgt. Das staubfreie Mahlgut wird auf einem mit Blech beschlagenen Tische ausgebreitet und davon nach bekannter Regel der Vierteilung eine Durchschnittsprobe von etwa 100 Gramm heruntergeschnitten, die nun für die weitern Untersuchungen dient. Ein Rest der unzerkleinerten Proben wird stets drei Monate lang aufbewahrt, um zu etwa notwendig werdenden Kontrollversuchen verwendet werden zu können.

Aus der Flasche mit der feingemahlenen Probe werden mittelst zweier Pastillenpressen für jede Kohlen- oder Brikettprobe sechs Pastillen im Gewichte von je ungefähr ein Gramm geformt, die in einem besondern Fläschchen in den Kalorimetrierraum zur Heizwertbestimmung wandern. Im Uebrigen werden mit dem Kohlenpulver noch die folgenden Untersuchungen vorgenommen:

1. Die *Feuchtigkeitsbestimmung,* durch Erhitzen von zwei Proben von ein Gramm im Toluoltrockenschrank während zwei Stunden bei 103° C.

2. Ermittlung des *Aschengehaltes*, durch Einsetzen von je 1 *g* in flachen Platintrögen im Gasmuffelofen, der langsam angewärmt und dann 1½ Stunden lang auf 850° C. erhitzt wird. Häufig wird zur Kontrolle die Veraschung in einer flachen Platinschale über einer Bunsenflamme ausgeführt.

3. Die Bestimmung der *flüchtigen Bestandteile* erfolgt bei jeder Probe doppelt und in der Weise, dass genau 1 *g* davon in einem Platintiegel nach der Bochumer Methode bis zum Erlöschen des Gasflämmchens erhitzt wird, wobei im Innern der Tiegel stets die Temperatur von etwa 850° C. herrscht.

4. Die eigentliche *Heizwertbestimmung* geschieht im Kalorimetrierraum durch Bestimmung der Verbrennungswärme der aufs genaueste abgewogenen Pastillen bezw. des Pulvers in der kalorimetrischen Bombe nach dem Prinzip von Berthelot. Die gewogene Probe wird in einem Platintiegel in die Bombe gebracht, diese mit Sauerstoff gefüllt, bis das Manometer einen Druck von 25 Atm. anzeigt, worauf der Apparat verschlossen und in das eigentliche Kalorimeter, das eine genau gewogene Menge Wasser enthält, eingesetzt wird. Hierauf wird ein äusserst empfindliches Thermometer in das Wasser gebracht und das Rührwerk des Kalorimeters, das den Raum zwischen der Kalorimeterwand und der Bombe beinahe ausfüllt, in Gang gesetzt. Nach Feststellung der Erwärmung, die der ganze Apparat durch das Rührwerk, die Beleuchtung und den Beobachter in der Minute erfährt, wird die in der Bombe befindliche Kohle auf elektrischem Wege entzündet und die, durch die Verbrennung der Probe im verdichteten Sauerstoff erzeugte Wärme aus der Temperaturzunahme des Kalorimeterwassers abgelesen. Auf die Einzelheiten der Beobachtung und die Berechnung der Heizwerte hier einzutreten, würde zu weit führen. Jeder Versuch wird mindestens zweimal ausgeführt. Ergeben die Beobachtungen eine Differenz der Verbrennungswärme von mehr als 20 Kalorien, so wird eine dritte, bezw. eine vierte Bestimmung ausgeführt.

Handelt es sich um Charakterisierung eines Brennstoffes, so kommen zu den erwähnten Bestimmungen noch folgende: Ermittlung der chemischen Zusammensetzung seiner brennbaren Substanz, also seines Gehaltes an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, eventuell auch

Die eidgen. Prüfungsanstalt für Brennstoffe.

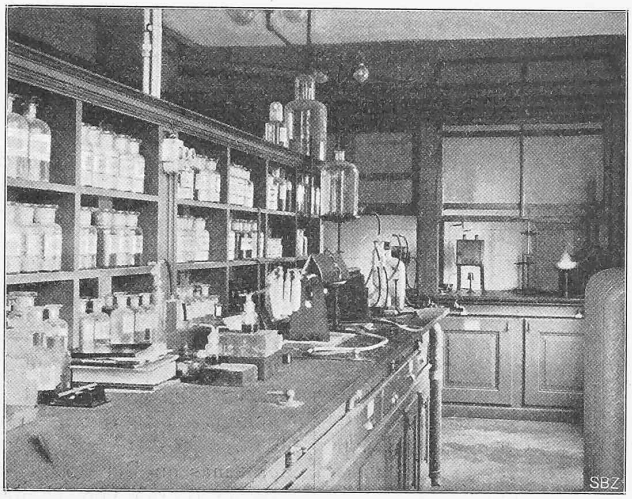

Abb. 10. Chemisches Laboratorium.

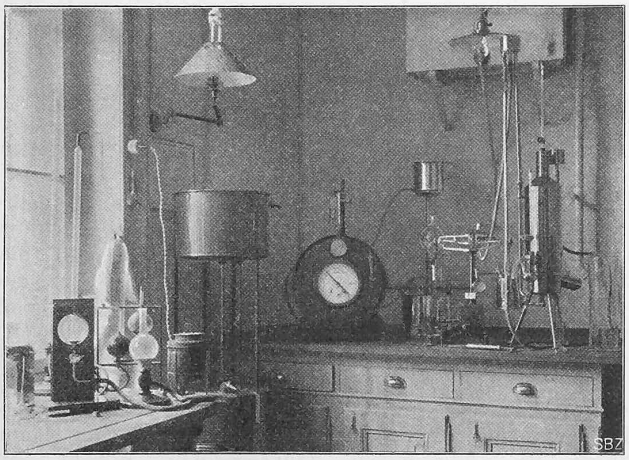

Abb. 12. Raum für Gasuntersuchungen.

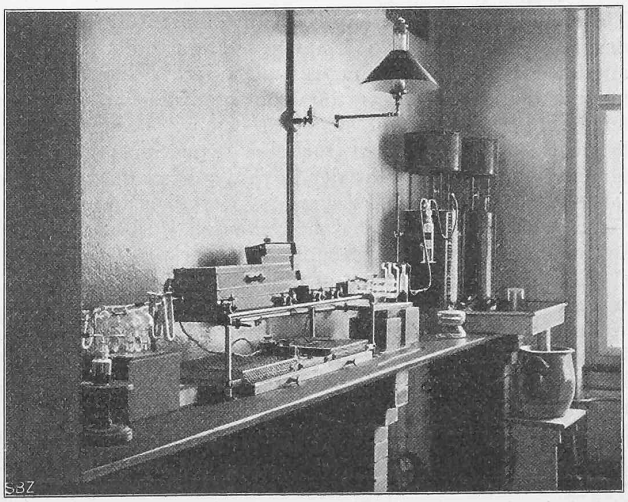

Abb. 11. Elektrischer Doppelofen von Heräus.

die Ermittlung der Zusammensetzung der Asche und des spezifischen Gewichtes. Der Heizwert von flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen wird mittels des Junkerschen Gaskalorimeters bestimmt. Bei Steinkohlenbriketts, die zur Lokomotivheizung dienen sollen, spielt die Festigkeit eine grosse Rolle. Sie wird dadurch bestimmt, dass 50 *kg* Briketts in Stücken von $^1/_2$ *kg* in die Trommel der im Maschinenraum befindlichen Kohäsionsmaschine eingefüllt werden. Die Maschine wird in Rotation gesetzt, nach 50 Umdrehungen im Zeitraum von zwei Minuten abgestellt, der Inhalt auf den Rost entleert, gerüttelt und der Rückstand gewogen. Das Gewicht dieser Stücke in Prozenten ausgedrückt, gibt die Kohäsion, die bei guten Briketts nicht weniger als 55 % betragen soll.

* * *

Die Bedeutung der eidgenössischen Prüfungsanstalt für Brennstoffe für unsere Transportanstalten ist in der am Eingang erwähnten Eingabe an den Bundesrat hervorgehoben worden. Dagegen muss bemerkt werden, dass viele Industrielle den Wert dieses Instituts noch unterschätzen, bezw. nicht genügend kennen. Es sei hier nur ein Beispiel angeführt. Die schweizerische Zementfabrikation und Kalkbrennerei erfordert jährlich für $1^1/_2$ bis 2 Millionen Franken Kohle, teils in Form von Koks, teils in Form von Anthracit oder Flammkohle. Nun weiss jedermann, der mit der Zementfabrikation näher vertraut ist, dass für die gleiche Art Oefen unter sonst gleichartigen Bedingungen der Verbrauch an Kohle der vermeintlich gleichen Sorte sehr verschieden ist. Solche Beobachtungen, die ihre Erklärung nur in der Verschiedenheit des Heizwertes der Kohle finden, konnte der Verfasser oft genug machen. Leider ist es gerade in dieser Industrie noch gar nicht üblich, die Kohle auf den Heizwert regelmässig prüfen zu lassen und sich beim Einkauf auf diesen zu stützen. Wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Fracht für eine Tonne Kohle von ihrem Ursprungsort bis in die Zentralschweiz rund 20 Franken beträgt, so sieht man leicht ein, dass es sich nicht lohnen kann, minderwertige Brennstoffe bei uns einzuführen und dass jeder bedeutendere Kohlenkonsument und Händler das grösste Interesse daran hat, über den Heizwert seiner Kohlen auf dem Laufenden zu sein.

Ein Irrtum ist es auch, zu glauben, die Prüfungsanstalt könne keine Auskunft geben über die Wirtschaftlichkeit einer Kohle für eine bestimmte Feuerungsanlage. Wer bei Einsendung einer Kohlenprobe an die Anstalt den Preis des Brennstoffes franko Empfangsstation oder Kesselhaus angibt, dem teilt die Prüfungsanstalt in ihrem Untersuchungsbefund den Wärmepreis (für 100 000 Kalorien) desselben mit. Und wer in einem solchen Betrieb z. B. Flammkohlen braucht und ein Angebot für eine neue Sorte davon bekommt, für den ist nicht der Preis der Wagenladung massgebend, sondern der *Wärmepreis,* der sich berechnet auf Grund des Heizwertes der betreffenden Probe: Denn bei Proben gleicher Kohlengattungen (Magerkohle — Fettkohle — Flammkohle), verhalten sich die Dampfpreise zu einander wie die Wärmepreise. Ebenso ist es ein Irrtum, anzunehmen, wenn man einmal von einer Kohlenprobe den Heizwert der brennbaren Substanz hat feststellen lassen, dass die spätern Bezüge denselben ebenfalls besitzen werden. Wem es dabei auf Schwankungen von fünf und mehr Prozent nicht ankommt, dem mag ein solches Verfahren genügen, nicht aber jemandem, der in seinem Betrieb wirklich richtig rechnet. Da bekanntlich gasreiche und besonders kleinstückige Kohlen sich beim Lagern erheblich verschlechtern, so wird, selbst wenn eine spätere Sendung aus demselben Kohlenflöz stammt wie eine frühere (was meistens nicht zu ermitteln ist), der Heizwert der letztern nur dann demjenigen der erstern gleich sein, wenn beide Kohlen entweder frisch gefördert oder gleich lang gelagert wurden. Ebenso bekannt ist es, dass die grossen Kohlenzechen sehr verschiedene Kohle fördern und dass die Flöze häufig ihre Zusammensetzung wechseln. Aus allen diesen Gründen ist es notwendig, dass die Grosskonsumenten ihre Kohle regelmässig mustern und prüfen lassen; und warum sollten es die kleinern nicht auch tun? Lohnen würde es sich unzweifelhaft, ganz abgesehen davon, dass ein amtlicher Befund seitens des Händlers nicht angezweifelt werden kann, was beim Ankauf von Bedeutung ist.

Ziehen wir nochmals die Zementfabrikation in Betracht, so ist bekannt, dass deren Laboratorien mit wenigen Ausnahmen weder für Elementaranalyse noch für kalorimetrische Bestimmungen geeignet sind. Man muss aber für solche Arbeiten besonders eingerichtet sein, ansonst die Resultate der in Betrieben vorgenommenen Verdampfungsproben selbst bei guter Uebung soviel wie wertlos sind. Aus diesem Grund begnügt man sich meist mit der Aschenbestimmung oder mit Verdampfungsproben, die jedoch, wie auch an der Berner Konferenz vom 17. August 1903 festgestellt wurde, im günstigsten Fall nur als Notbehelf Geltung haben können. Vor allem aber wird jeder Befund, der von einer Fabrik oder einem Werklaboratorium stammt, sei er genau oder nicht, von den Lieferanten angefochten werden können, was dagegen bei den Resultaten der amtlichen Prüfungsanstalt für Brennstoffe nicht der Fall ist. Nun besteht aber der Schaden in den Zementfabriken bei mangelhafter Kohle nicht nur im etwa zu hoch bezahlten Preis, sondern hauptsächlich in dem in den Oefen verursachten Verlust durch geringere Ausbeute an Klinker, Erzeugung von viel Halbbrand und eines mittelmässigen Produktes, durch unregelmässigen Gang der Oefen usw. Diese Verlustbeträge werden oft sehr hohe, weshalb die Kohlenfrage für Zementfabriken viel wichtiger ist, als selbst für grosse Dampfkesselanlagen. Tatsache ist es, dass die Aschenbestimmung allein, mit der man sich gewöhnlich begnügt, für einen fachgemässen Betrieb nicht genügt. Die Gebühr der Anstalt im Betrag von 15 Fr. für Brennwert-, Asche-, Feuchtigkeitsbestimmung und Verkokung fällt im Vergleich des Geldwertes für die Kohle, auch wenn es sich nur je um Bezüge von fünf bis zehn Waggons handelt, nicht in Betracht.

Dies sind die Erwägungen, die mich nach jahrelanger Erfahrung besonders in der Zementindustrie veranlasst haben, die Aufmerksamkeit auf diese jüngste der eidgen. Anstalten zu lenken, die meines Wissens auch das grösste z. Z. bestehende Institut seiner Art sein dürfte. Dem Vorstand der Anstalt, Herrn Prof. Dr. *Constam,* sage ich für seine freundliche Vermittlung der hier wiedergegebenen Pläne, wie sonstige Auskunftserteilung meinen besten Dank. Herr Assistent *Busvold* hatte die Güte, die photographischen Ansichten aufzunehmen, wofür ich ihm ebenfalls bestens danke.

Skizze zu den Neubauten der Universität in Zürich,

im Auftrag des Regierungsrates ausgearbeitet von Prof. *F. Bluntschli.*[1])

Es kann nicht der Zweck dieser Zeilen sein, die ganze Frage der Hochschulbauten, wie sie durch den sogenannten Aussonderungsvertrag zwischen Eidgenossenschaft und Kanton Zürich aufgerollt worden ist [2]), hier im einzelnen vorzuführen und in ihrer Entwicklung zu verfolgen. Vielmehr soll in Untenstehendem nur eine Erläuterung der von Professor Bluntschli entworfenen und in den beifolgenden Abbildungen 1 bis 7 zur Wahrung seines Urheberrechtes veröffentlichten Skizze, vom Juni 1907, gegeben werden, die sich auf den Entwurf der zwei Hauptbauten des allgemeinen Bauprogramms bezieht, das Kollegienhaus und das Zoologische Institut. Es soll namentlich versucht werden, die allgemeinen Vorbedin-

[1]) Wir veröffentlichen nachstehend auf Wunsch von Professor Dr. F. Bluntschli, wie bereits auf Seite 64 angekündigt, die von ihm im Auftrage der Regierung ausgearbeitete Skizze zu neuen Universitätsgebäuden in Zürich samt diesem, gleichfalls von Professor Bluntschli verfassten Erläuterungsbericht.

[2]) Vergleiche unsere ausführlichen Mitteilungen über den «Aussonderungsvertrag» Bd. XLVII S. 13 und 151 und Bd. XLVIII S. 10 mit einem Uebersichtsplan.