

Ueber die instrumentellen Einrichtungen im Neubau des Schweiz. Amtes für Mass und Gewicht in Bern

Autor(en): **Buchmüller, F. / König, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **65/66 (1915)**

Heft 13

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-32296>

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.

INHALT: Ueber die instrumentellen Einrichtungen im Neubau des Schweizerischen Amtes für Mass und Gewicht in Bern. — Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914. — Miscellanea: Jahresversammlung des Schweiz. Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Wildkautschuk und Plantagenkautschuk. Wiederherstellung der Meiningenbrücke der Darssbahn. Alte Kirche in Meiringen. Die Entwicklung der elektrischen Bahnen in Amerika. Ueber den

elektrischen Betrieb auf der Lötschberglinie. Die Transkontinentalbahn Buenos Aires-Aima. — Konkurrenz: Bürgerspital Solothurn. — Literatur: Handbuch des Wasserbaues. Märkischer Städtebau im Mittelalter. — Korrespondenz betreffend Exkursion des S. I. A. ins Wallis. — Vereinsnachrichten: Gesellschaft ehemaliger Studierender der Eidg. Technischen Hochschule: Stellenvermittlung.

Tafel 19 und 20: Schweiz. Amt für Mass und Gewicht.

Band 66.

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

Nr. 13.

Ueber die instrumentellen Einrichtungen im Neubau des Schweiz. Amtes für Mass und Gewicht in Bern.

Von E. König und F. Buchmüller.

(Mit Tafeln 19 und 20.)

Im November des Jahres 1914 ist der Neubau des Schweiz. Amtes für Mass und Gewicht an der Heinrich Wild-Strasse auf dem Kirchenfeld in Bern bezogen worden. Die Aufgaben dieses nationalen Prüfungsinstitutes sind bestimmt durch Art. 15 des Bundesgesetzes über Mass und Gewicht, der sagt: „Dem Schweiz. Amt für Mass und Gewicht fallen folgende Aufgaben zu: 1. Die Kontrolle der kantonalen Eichstätten. 2. Die Prüfung und Vergleichung von Längenmassen mit den Kopien der Urmasse und deren Stempelung (Massstäbe, Bandmasse, Messketten, Latten für Nivellement, Mikrometerschrauben, Ausdehnungskoeffizienten usw.). 3. Die Prüfung und Stempelung von Hohlmassen. 4. Die Prüfung und Stempelung von Gewichten und Wagen, Handwagen, Wagen für pharmazeutische Zwecke, Aräometern, Densimetern, Alkoholometern usw. 5. Die Prüfung und Stempelung von Thermometern, Barometern, Hygrometern usw. 6. Die Prüfung und Stempelung von Gasmessern, Wassermessern, Wassergeschwindigkeitsmessern, Tachometern usw. 7. Die Prüfung und Stempelung von elektrischen Massen und Messinstrumenten (Voltmetern, Ampèremetern, Wattmetern, Ohm-

metern, Zählern für Gleich- und Wechselstrom usw.). 8. Die Prüfung und Stempelung von Kreisteilungen, Niveaux usw. 9. Die Prüfung und Stempelung weiterer Messinstrumente, deren Bezeichnung dem Bundesrate zusteht.“

Mit Bezug auf die Prüfung von gewöhnlichen Längen- und Hohlmassen, Gewichten und Wagen ist, um einer irrtümlichen Auffassung über die Tätigkeit des Instituts vorzubeugen, zu bemerken, dass sich das Amt mit der Prüfung gewöhnlicher Längen- und Hohlmasse, Gewichte und Wagen des Verkehrs nur insoweit befasst, als es sich um die Zulassung von Systemen handelt. Das Bundesgesetz scheidet klar und scharf das Arbeitsfeld des Schweizerischen Amtes von den Befugnissen und dem Tätigkeitsgebiet der kantonalen Eichstätten. Die letztern haben nur die Eichung der gewöhnlichen in Handel und Verkehr vorkommenden Längen- und Hohlmasse, Gewichte und Wagen vorzunehmen, während dem Schweiz. Amt für Mass und Gewicht und seinen Hilfsprüfämtern die obligatorische Eichung, bezw. fakultative Prüfung und Beglaubigung von allen Präzisions-Längen- und Hohlmassen, Wagen und Gewichten, sowie der elektrischen Messinstrumente, Gasmesser,



Abb. 1. Ansicht der Südfront von der Wabernstrasse aus.

Wassermesser, Aräometer, Densimeter, Alkoholometer, Thermometer, Barometer, Hygrometer, Manometer, Tachometer, Kreisteilungen, Niveaux, usw. vorbehalten bleibt. In der Schaffung eines für die Prüfung der genannten Instrumente ausgerüsteten Instituts liegt der grosse Fortschritt im Mass- und Gewichtswesen, den das Gesetz vom 24. Juni 1909 begründete. Technik und Industrie sollen hinfort nicht mehr darauf angewiesen sein, die benötigten Messinstrumente im Ausland prüfen lassen zu müssen; sie sollen vielmehr im eigenen Lande eine Prüfanstalt finden, die in der Lage ist, die zur Prüfung eingereichten Instrumente aller Art zu kontrollieren und zu beglaubigen und so die Konkurrenzfähigkeit zu steigern.

Eine weitere Aufgabe des Institutes liegt darin, durch Vergleichung der Ergebnisse seiner Prüfungen zu Schlüssen zu gelangen, deren Verbreitung geeignet ist, der Technik und Industrie des Landes neue Ziele und Gesichtspunkte zu eröffnen.

Am 12. Juli 1912 bewilligte die Bundesversammlung die für den Ankauf des Bauplatzes und die Erstellung des Gebäudes (gemäss Botschaft des Bundesrates vom 3. Mai 1912) verlangte Summe von 913000 Fr. Das Gebäude (Abb. 1 bis 5 und Tafel 19) konnte auf 1. November 1914 bezogen werden; es liegt auf dem Kirchenfeld, an der zu Ehren des ersten Direktors

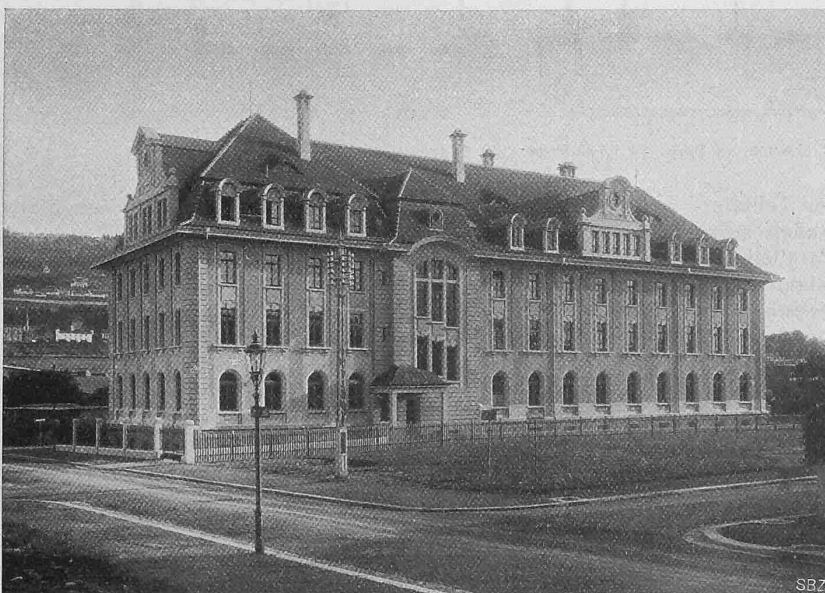


Abb. 2. Nordfassade des Neubaues des Schweiz. Amtes für Mass und Gewicht.

der damaligen eidgenössischen Eichstätte so benannten „Heinrich Wild“-Strasse. Ueber die Grössenverhältnisse und die Verteilung der Räume im Gebäude geben die beigegebenen Ausführungspläne (Abb. 3 bis 5) der Direktion der Eidg. Bauten, die das Gebäude erstellt hat, Auskunft. Wir wenden uns sogleich zur Beschreibung der instrumentellen Einrichtungen.

Für die Längenmessungen dient der 30 m lange Saal Nr. 6 (Abbildungen auf Tafel 20) im Untergeschoss. Die Instrumente ruhen hier auf Betonsockeln, die direkt auf eine gemeinsame, 60 cm starke, durch eine Sandschicht von den Gebäudemauern isolierte Betonplatte aufgesetzt sind.

Für die Bestimmung von Ausdehnungskoeffizienten und Strichmassvergleichen (bis 1,2 m) von hoher Genauigkeit dient ein Komparator der „Société Genevoise pour la Construction d'Instruments de physique et de mécanique“. Durch die Anbringung eines zweiten Tisches mit den nötigen Vorrichtungen für die Längsverschiebung der zu untersuchenden geteilten Längenmasse ist auch die absolute

die schnelle und langsame Querverschiebung des für die Aufnahme der Stäbe bestimmten Troges und der Beobachterplattform. Ein dritter Drehstrommotor betätigt die Umlaufpumpen des durch elektrisch geheiztes Oel erwärmten Wassers.

Für die Messung von geodätischen Präzisionsmiren u. dergl. dient ein Transversalkomparator der Sté. Genevoise von 3 m Messkapazität. Je nach den Genauigkeitsansprüchen werden zwei Mikrometer-Mikroskop-Paare von 18-, bezw. 36- oder 100-facher Vergrößerung verwendet. Die grobe Bewegung der Tische erfolgt durch einen Drehstrommotor, die feinere von Hand. Vermittelt Anschiebezylindern können auch Endmasse bis 3 m Länge auf dem Komparator gemessen werden. Ausserdem trägt der eine Stahl-tisch die nötigen Einrichtungen, um Stahlbänder unter einer gewünschten Zugspannung prüfen zu können. Ein auf den einen Stahl-tisch aufsetzbarer, mittels eines Zahnradgetriebes längsverschiebbarer Tisch erlaubt ebenfalls, absolute Teilungsuntersuchungen von Strichmassen vorzunehmen.

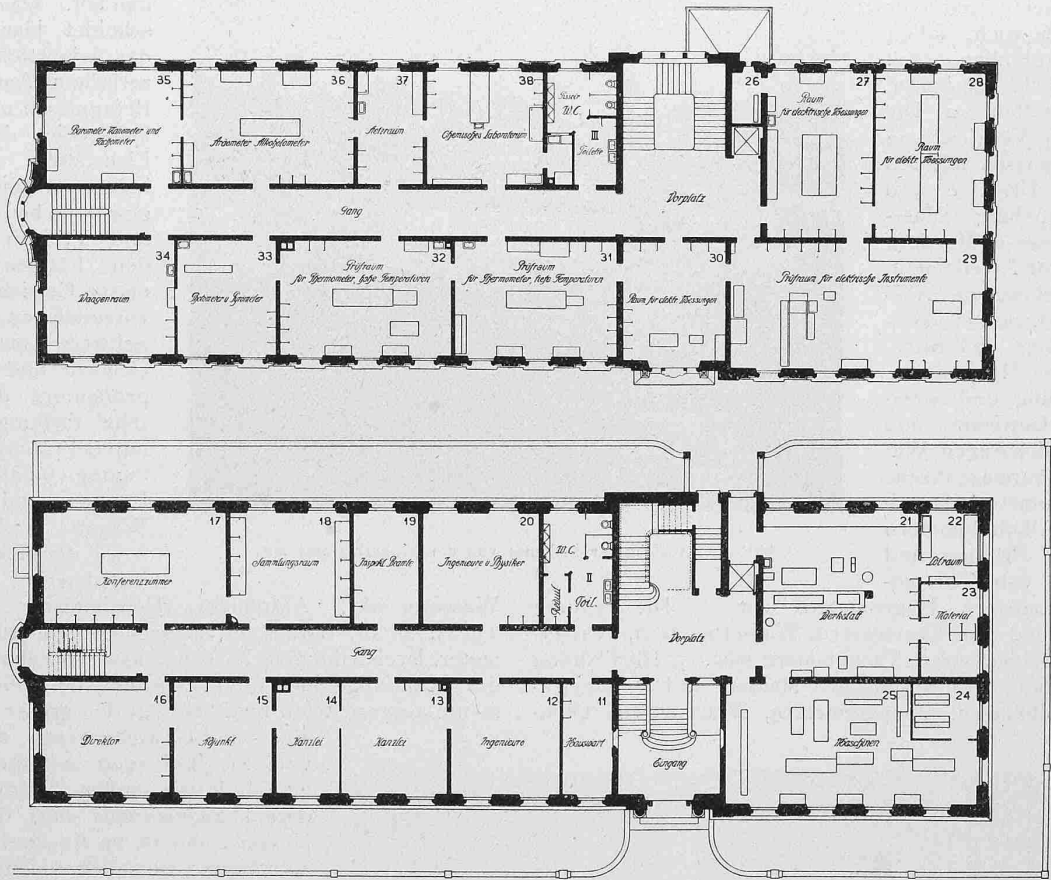


Abb. 4 und 5. Schweiz. Amt für Mass und Gewicht in Bern. — Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock. — 1:400.

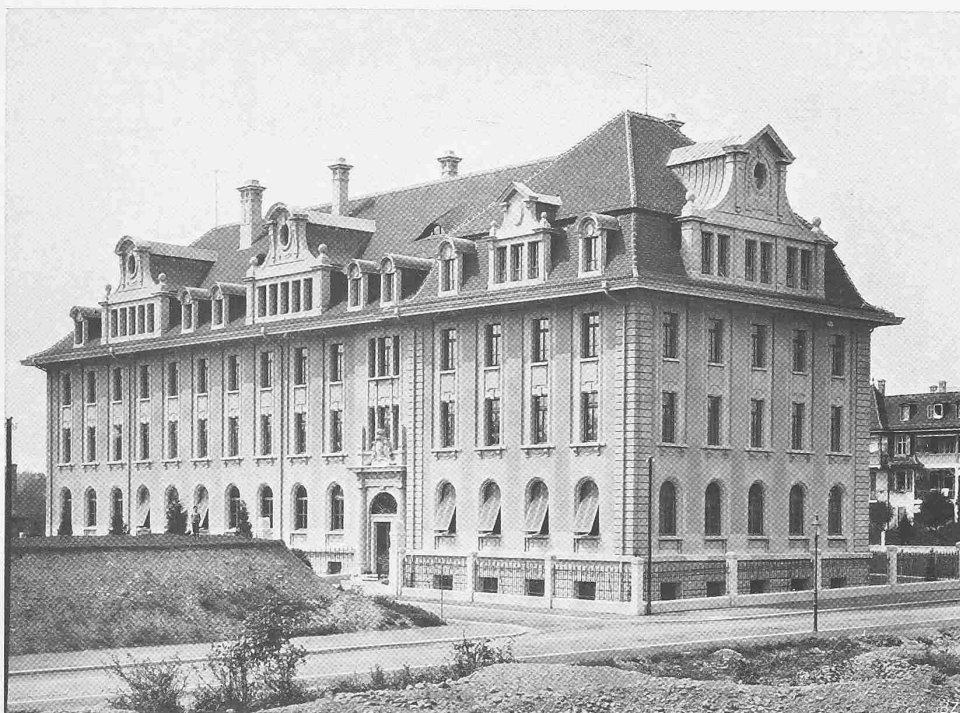
Prüfung von Teilungen durch Vergleichung der Teilintervalle miteinander ermöglicht. Die beiden mit allen erforderlichen Organen für die Einstellung des Parallelismus und der Vertikalstellung versehenen Filarmikroskope haben etwa 100-fache Vergrößerung. Die Mikroteleobjektive (von Götz in Berlin) besitzen etwa 9 cm Frontalabstand vom Objekt und sind mit den erforderlichen elektrischen Beleuchtungseinrichtungen für die Striche versehen. Beide Mikroskope sind auf dem äusserst starren Querbalken verschiebbar, der, wenn nötig, zur Erhöhung der thermischen Konstanz mit Wasser gefüllt werden kann. Der Balken ruht auf der einen Seite direkt auf seinem Pfeiler auf; auf der andern wird er durch eine Kugel getragen zwecks Befreiung von inneren Spannungen, Berücksichtigung der Längenänderungen mit der Temperatur und um kleine nachträglich eintretende Aenderungen der Fundamente unschädlich zu machen. Zwei Drehstrommotoren vermitteln

Des weitern ist in dem gleichen Saal eine ebenfalls von der Sté. Genevoise erbaute Längenmessmaschine von 2 m Messkapazität aufgestellt. Es würde zu weit führen, auf die Einzelheiten dieses bewährten Instrumententyps einzutreten; es genügt, mit Bezug auf die Leistungsfähigkeit des Apparates und die Konstruktionsdetails auf die von der Firma herausgegebene Spezialbeschreibung, sowie auf die Arbeit von Ch. E. Guillaume, Direktor des Bureau International des Poids et Mesures in Sèvres hinzuweisen.¹⁾

Eine vorzügliche Messmaschine von Coullery mit einem vollständigen Satz von Endmassnormalen gestattet die exakte Messung von Endmassen bis zu 50 cm Länge.

Zum Anbringen von feinen Hülfssteilungen ist eine Teilmaschine vorhanden, die nach Abnahme des Reisser-

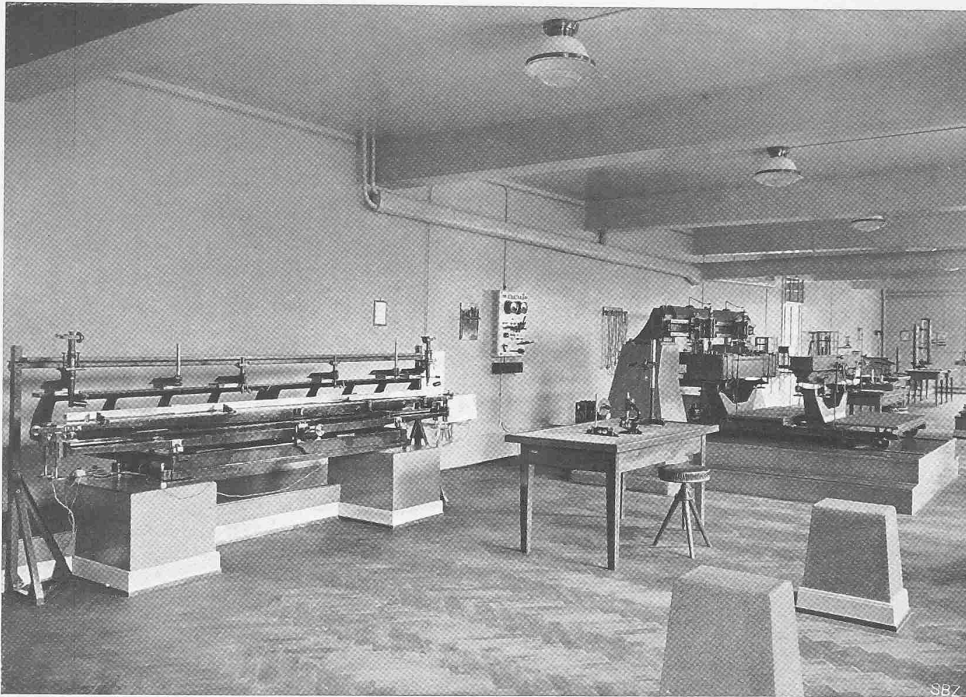
¹⁾ Description et études d'une machine à mesurer, Procès-Verbaux des Séances du Comité International des Poids et Mesures, Session 1911, annexe III, Paris, Gauthier-Villars.



SÜDFASSADE MIT HAUPTTEINGANG AN DER HEINR. WILDSTRASSE IN BERN



SCHWEIZER. AMT FÜR MASS UND GEWICHT
ERBAUT DURCH DIE EIDGEN. BAUDIREKTION



DER KOMPARATORENSAAL FÜR LÄNGENMASSE UND GEWICHTE



DIE INSTRUMENTELLEN EINRICHTUNGEN IM NEUBAU DES
SCHWEIZER. AMTES FÜR MASS UND GEWICHT IN BERN

werkes auch für rasche Teilungsprüfungen von mittlerer Genauigkeit benutzt werden kann. Zu dem Zwecke werden auf dem Schlitten zwei Filarmikrometernikroskope befestigt, die gemeinschaftlich mit Hilfe der Bewegungsschraube in der Längsrichtung über die beiden auf ihren Tischen ruhenden Strichmasse weggeschoben werden. Indem der Normalstab und der zu prüfende Stab abwechselungsweise vertauscht werden, dienen die beiden Mikroskope, deren Trommelteilstrichwert auf 1 Mikron eingestellt ist, abwechselnd als Einstell- und Ablesemikroskope; durch diese Art der Messung wird der an sich unvermeidbare Fehler der veränderlichen Lage der optischen Axe der Mikroskope durch eine zweckentsprechende Beobachtungsmethode weitgehend kompensiert.

Zur Messung von Stahlbändern, deren Durchmesser bei grossen Längen auf dem geodätischen Komparator zu zeitraubend sein würde, ist längs der Fenstermauer vermittlest starker \perp -Eisen-Schienen, die auf sehr kräftigen

in Stockholm erfahren hat, ist Beweis, dass diese Präzisions-Endmasse nicht nur das Interesse der Metronomen von Fach erregt haben.

Zwei in mm geteilte Invardezimeter Nr. 14 und 42, wie sie den Staaten der Meterkonvention vom Bureau International des Poids et Mesures geliefert worden sind, dienen besonders für die Untersuchung der periodischen und progressiven Fehler von Mikrometerschrauben.

Für die Prüfung von grösseren Endmassen steht ein einfacher 5 m -Komparator von Kern in Aarau zur Verfügung, ebenso ein einfacher 2 m -Komparator der Sté. Genevoise.

Im Komparatorensaal befindet sich ausserdem der Abnahme-Apparat für die *wellentelegraphischen Zeitzeichen* vom Eiffelturm, sowie die Mutteruhr für die Uhrenanlage des Gebäudes und die *Normaluhr*, von der aus sämtliche Chronographenleitungen für die einzelnen Laboratorien den Ausgang nehmen.

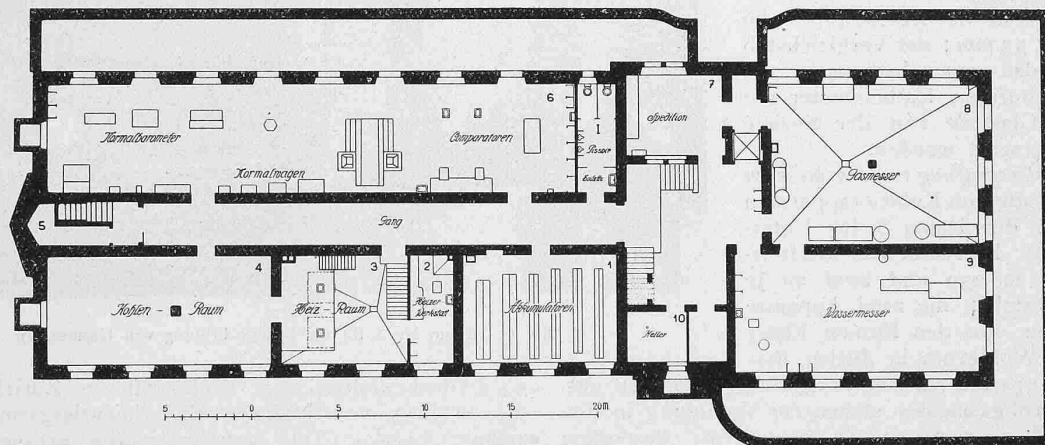


Abb. 3. Untergeschoss des Neubaus für das Schweiz. Amt für Mass und Gewicht in Bern. — 1 : 400.

Stützen in der Wand ruhen und eine ununterbrochene Länge von 25 m besitzen, eine besondere Basis errichtet worden. Die zu vergleichenden Bänder werden auf die Schienenoberfläche direkt aufgelegt, durch über Rollen geführte Gewichte gespannt und mit dem Normalstahlband verglichen.

An derselben Längswand des Saales wird demnächst auch die Einrichtung zur Vergleichung von Invar-Basis-Drähten installiert. Zur Uebertragung der Basis des Bureau International des Poids et Mesures in Sèvres dienen zwei von dem genannten Institut genau untersuchte, von Carpentier in Paris angefertigte Invardrähte von je 24 m Länge.

An Normalstäben stehen ausser dem schweizerischen Platiniridium-Meterprototyp Nr. 2 eine grössere Anzahl zur Verfügung, von denen die wesentlichsten sind:

a) Strichmasse: Ein Stab in H-Form aus Phosphorbronze, ein Nickelmeter in H-Form, ein Invarstab von 1,2 m Länge, zwei Messingmeter, ein Dreimeter-Stab aus Bessemerstahl in H-Form, sämtliche in Millimeter geteilt u. a. m.

b) Endmasse: Zwei Endmassnormale von 1 m und eine Serie kleiner Endmasse aus Holtzerstahl. (Sämtliche vorstehend erwähnten End- und Strichmasse wurden von der Sté. Genevoise hergestellt). Ferner fünf Endmasse von 1 m Länge von Löwe in Berlin, ein eisernes Endmasse von 5 m Länge. Nicht gerechnet sind hier die früheren metrischen Urmasse der Schweiz, die mehr historischen Wert haben, für den praktischen Gebrauch aber kaum mehr in Betracht fallen. Ferner sei erwähnt ein Satz Johansson-Endmasse, bestehend aus drei Serien, 103 Stücke parallelepipedischer Stahlplatten, die 40000 Kombinationen von Längen herzustellen gestatten. Die Auszeichnung, die der Konstrukteur und Fabrikant dieser Endmasse, C. E. Johansson, Inspektor der schwedischen staatlichen Gewehrfabrik in Eskilstuna, durch die Akademie

In der Nähe des Dilatations-Komparators ist der von Heyde in Dresden konstruierte *Teilkreisprüfungsapparat* aufgestellt, sowie ein Niveau-Prüfungsapparat der Sté. Genevoise. Der Teilkreisprüfungsapparat mit einem Originalkreis von 30 cm Durchmesser, mit zwei Teilungen in $1/12^0$ (360) und $1/10^0$ (400) und vier gebrochenen Mikroskopen (Gesamtvergrösserung 20, mit Prismen zwischen Teilstrich und Faden) erlaubt die Fehlerbestimmung der zu prüfenden Kreise (bis 500 mm Durchmesser) sowohl durch Vergleichung mit dem Normalkreis, als auch in sich. Die zwei diametral angeordneten Mikrometer-Mikroskop-Paare sind radial verstellbar und erlauben eine gegenseitige Annäherung bis 20 0 .

Es erschien vorteilhaft, im gleichen Raum alle diejenigen *Präzisionswagen* aufzustellen, an welche die höchsten Ansprüche bei Wägungen gestellt werden mussten. So sind hier zur Aufstellung gekommen: Eine Hauptnormalwage von Josef Nemetz in Wien von 20 kg Tragkraft; vier Wagen von A. Rueprecht & Sohn in Wien, von 5, bzw. 1 kg , bzw. 200 g , bzw. 5 g Tragkraft. Die Hauptnormalkilogrammwaage von Rueprecht ist eingerichtet für automatische Vertauschung der Kilogrammwaage von einer Wagschale auf die andere, aus einer Distanz von 3 m . Sie besitzt ein Magazin zum Aufsetzen von zwei Serien von Differential-Reitergewichten, jede Serie zu sechs Stück, in der Teilung von 10, 10 $1/2$, 11, 13, 16 und 20 mg . Die Ablesung geschieht durch Fernrohr und Spiegelskala von vorn. Diese Wage dient besonders zur Vergleichung der Normalkilogramme mit dem Platiniridium-Prototypkilogramm. In ähnlicher Weise dienen auch die übrigen genannten vier Wagen nur zu Wägungen höchster Präzision. Die Wägungsvorrichtungen für Gewichtsbestimmungen zweiter und dritter Ordnung befinden sich im Raum 34, wie späterhin ausgeführt wird. Als Zubehör zu diesen Wagen besitzt das Amt eine ausreichende Zahl von Serien von

Gewichtssätzen verschiedenen Ranges in Bezug auf die Präzision von Fehlerbestimmungen. Als Hauptnormal zur Kontrolle der Gewichtssätze dient das nationale Platiniridium-Prototyp Nr. 38; an dieses ist angeschlossen ein Kilogramm aus reinem Platin, das wie das Prototyp einen massiven Zylinder von einem Durchmesser gleich seiner Höhe darstellt. Das Platinkilogramm seinerseits wird weiter als Ausgangspunkt für die Prüfung aller übrigen Gewichtssatzserien, die in den grossen Einheiten grösstenteils aus vergoldetem oder platinierem Messing oder Quarz bestehen, benützt.

Am westlichen Ende des Saales ist das *Hauptnormalbarometer* zur Aufstellung gelangt. Das Instrument entspricht im wesentlichen, von kleinen Unterschieden abgesehen, dem im Bureau International des Poids et Mesures in Sèvres verwendeten Normalinstrument. Der Rohrdurchmesser in der Höhe der Ablesespitzen im Vakuum beträgt 35 mm ; der Vergleichstab ist aus Invar, das ganze Instrument mit samt dem zugehörigen Kathetometer mit Ausnahme der Glasteile von der Société Genevoise hergestellt worden.

Für die *Systemprüfung von Gasmessern* und für die Prüfung von Kubizierapparaten aller Art dient der Raum 8 im Untergeschoss (Abb. 6). Hier sind drei Kubizierapparate, einer zu 250 und zwei zu je 600 Liter aufgestellt; die zwei Apparate zu 600 l wurden von den Firmen Elster in Luzern und Wohlgroth in Zürich hergestellt. Alle Apparate sind mit zugehörigen Rampen ausgerüstet. Kontrollgasmesser stehen zur Verfügung in den Grössen von $V = 0,5, 3, 12, 15, 22,5\text{ m}^3/\text{h}$. Besonders erwähnt sei ausserdem ein vollständiges Reiseinventarium für die Prüfung von grossen Stationsgasmessern und für die Kubizierapparate des Amtes und seiner Hilfsprüfämter für technische Eichungen. Der Aufzug der Glocken der Kubizierapparate erfolgt durch einen Ventilator, der die,

Damit das Füllwasser für die Apparate die Raumtemperatur besitzt, wird es einem an der Decke angebrachten Reservoir entnommen, das mittels einer elektrisch angetriebenen Pumpe von einem Bodenreservoir gespiesen wird. Ein kleiner, sehr sorgfältig ausgeführter Kubizierapparat von

Schweiz. Amt für Mass und Gewicht in Bern.

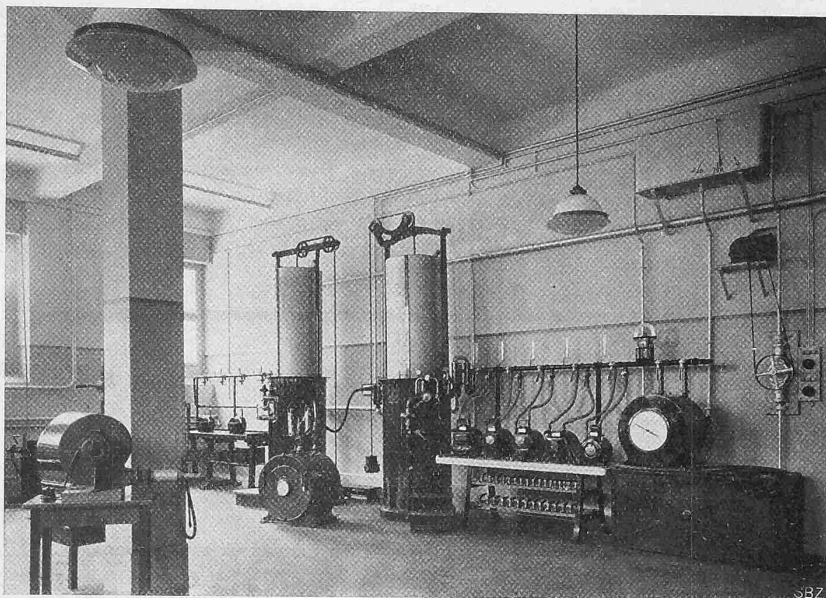


Abb. 6. Raum Nr. 8 für die System-Prüfung von Gasmessern.

50 l Glockeninhalte von Wohlgroth in Zürich dient für die Prüfung von kleinern Experimentiergasmessern und andere Zwecke. Die verhältnismässig grosse Höhe des Raumes erlaubt mit Bezug auf die Konstanz der Raumtemperatur ein Arbeiten unter günstigen Verhältnissen.

Der Raum Nr. 9 (Abbildung 7) ist bestimmt für die *Systemprüfungen von Wassermessern*. Die Anlage wurde erbaut von Siemens und Halske in Berlin. Sie ermöglicht die Prüfung von Wassermessern von 10 bis 150 mm Durchflussweite. Das vierteilige Messbassin hat eine Kapazität von $4 \times 0,5\text{ m}^3$. Es können gleichzeitig vier Wassermesser von 10 bis 40 mm geprüft werden oder ein Wassermesser von 40 bis 150 mm. Zur Druckverlustmessung dienen Quecksilber- und Wasser-Differential-Manometer, zur Regelung der Durchflussmengen Quecksilber-, bzw. Wassereinstellmanometer, unter Anwendung entsprechender Kaliberdüsen mit Strahlreglern in den Revolverhähnen. Die Speisung der Anlage erfolgt normal durch Wasser von der städtischen Druckleitung (von etwa 10 at) aus einer Anschlussleitung von 100 mm lichter Weite, unter Zwischenschaltung eines Windkessels. Für Versuche unter konstantem Druck wird die Prüfanlage gespiesen von einem im Dachfach (Raum 59) befindlichen Behälter von 4 m^3 nutzbarem Inhalt. Die Absperrung bei vollendeter Füllung dieses Reservoirs aus der städtischen Leitung erfolgt durch einen Schwimmer; ein Ueberlaufrohr von 100 mm lichter Weite bietet Schutz beim Versagen der automatischen Absperrvorrichtung der Füll-

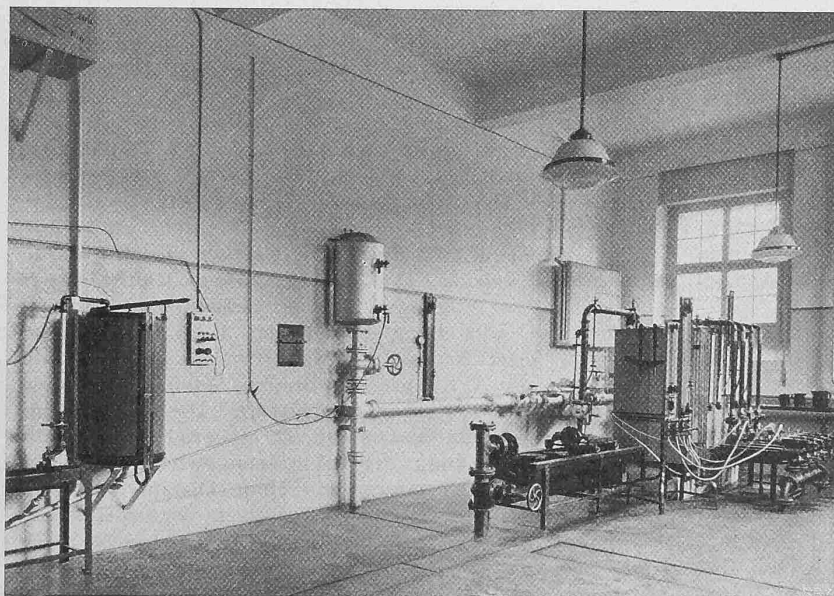


Abb. 7. Raum Nr. 9 für die System-Prüfung von Wassermessern.

die drei Apparate verbindenden Rohrleitungen mit der nötigen Pressluft versorgt. Für die Prüfung grosser Gasmesser dient ein fahrbarer Ventilator, der die nötigen Luftmengen liefert in allen Fällen, in denen die Kubizierapparate trotz der Parallelschaltung nicht dazu ausreichen.

leitung. Eine mechanische Uebertragung ermöglicht, den jeweiligen Wasserstand im Reservoir im Prüfraum weithin sichtbar abzulesen. Die Höhenlage des Reservoirs liefert im Prüfraum einen konstanten Druck von etwa 2 at. Eine kleine Spezialrampe erlaubt die Prüfung von Wassermessern

von 10 bis 40 mm Durchflussweite bei Drücken von etwa 1 m Wassersäule; das zugehörige Reservoir wird direkt von der Wasserleitung gespeist (Abbildung 7 links).

Im gleichen Raum ist ferner untergebracht eine *hydraulische Presse für 10 000 kg* Pressung. Nebenan befindet sich eine durch den gleichen Motor angetriebene kleine *Kältemaschine* der Sté. Genevoise, die bei einem Kraftverbrauch von etwa 1 PS rund 1800 cal/h erzeugt. Die Maschine dient ausser zur Herstellung des im Institut benötigten Eises auch für thermometrische und aräometrische Zwecke, zur Herstellung von Kühlbädern unter Null; der Refrigerator ist diesen Spezialzwecken entsprechend gebaut worden. Als Kältebad ist aus verschiedenen Gründen Petroleum gewählt worden, wodurch zugleich die Gefahr der Verunreinigung des aus destilliertem Wasser hergestellten Eises durch dissoziierte Salze beseitigt worden ist. (Forts. folgt.)

Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914.

Von Prof. Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden.

(Fortsetzung von Seite 140.)

Die Anwendung des Parallelkurbelgetriebes auf den Antrieb elektrischer Lokomotiven versetzte den Elektromaschinenbau in die Lage, leistungsfähige, im Fahrzeuggestell fest einzubauende *Bahnmotoren* für alle Stromsysteme bereitzustellen. Bei der besondern Förderung, die die A.-G. Brown, Boveri & Cie. der Anwendung des Parallelkurbelgetriebes angedeihen liess, ist es selbstverständlich, dass sie daher auch wiederholt Gelegenheit zur Ausbildung und Lieferung *grosser Gestellmotoren* für Bahnbetrieb hatte. In erster Linie verdanken wir dieser Firma die Ausbildung leistungsfähiger Drehstrom-Bahnmotoren.

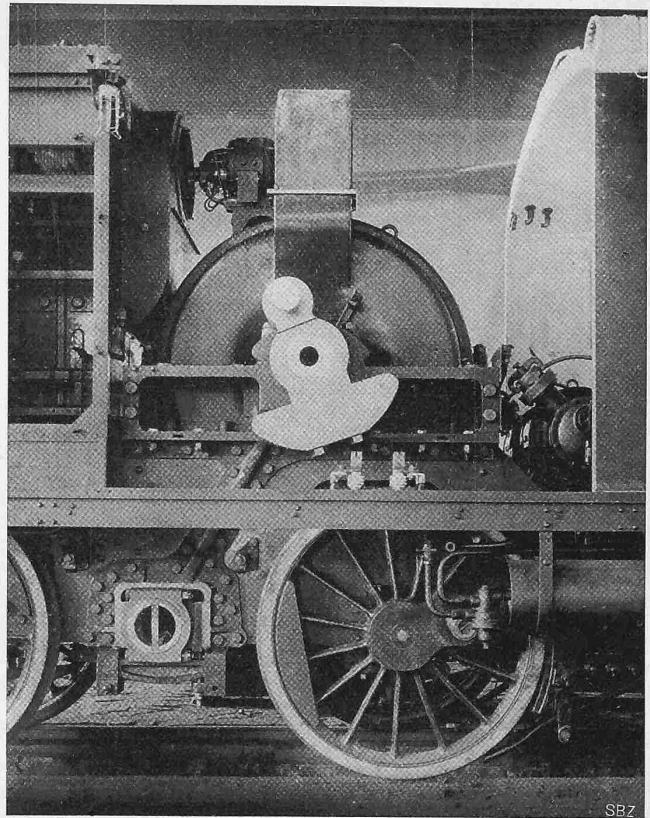


Abb. 28. Gleichstrom-Bahnmotor für 750 PS Stundenleistung auf einer Lokomotive der Mailand-Varese-Bahn. Gebaut von Brown, Boveri & Cie. in Baden.

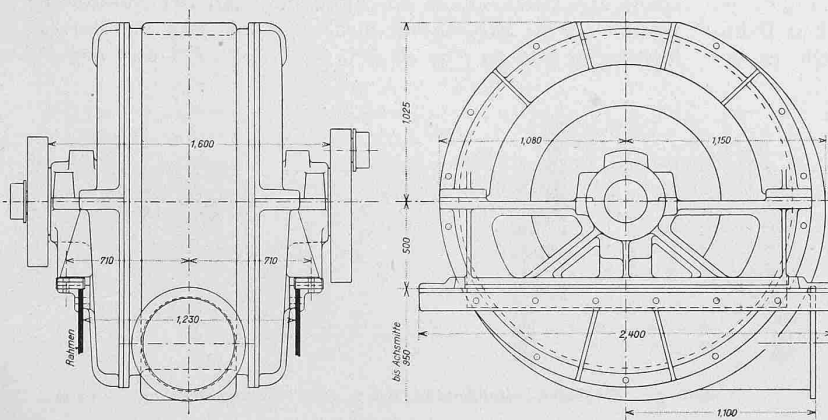


Abb. 27. Drehstrom-Bahnmotor für 1400 PS Stundenleistung. — 1:40.

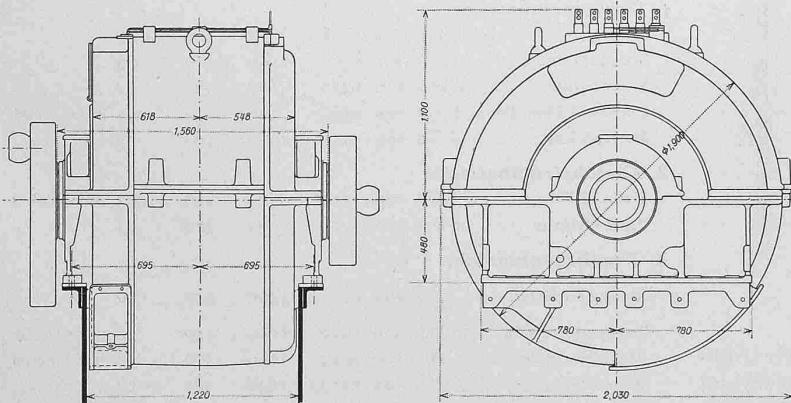


Abb. 29. Gleichstrom-Bahnmotor für 900 PS-Stundenleistung. — 1:40.

Die Ausstellung barg hierfür als Beispiele einer besonders leistungsfähigen Motorgrosse den in die Simplon-Lokomotive 1-D-1 eingebauten Motoren-Typ DLM 139/16, den wir hier (in Abbildung 27) durch eine Umrisszeichnung vorführen und für das photographische Schaubild auf die im frühern Abschnitt gezeigte Abbildung 3 verweisen. Auch an den (in Abbildung 16) bereits durch ein Schaubild vorgeführten Motor der Jungfraubahn-Lokomotive darf als bemerkenswerte Ausführung eines Drehstrom-Bahnmotors für festen Einbau im Fahrzeuggestelle nochmals erinnert werden. An Beispiele leistungsfähiger Gestellmotoren der A.-G. Brown, Boveri & Cie. für Gleichstrombetrieb erinnerten an der Ausstellung einerseits das Lokomotiv-Modell 7 (Mailand-Varese), anderseits das Lokomotiv-Modell 10 (Paris-Orléans); in Abbildung 28 bringen wir das Schaubild eines der Gleichstrom-Bahnmotoren samt Kühleinrichtung zur Darstellung, die sich auf den Lokomotiven Mailand-Varese (Modell 7) vorfinden, während wir in Abb. 29 die Lokomotivmotoren für Paris-Orléans (Modell 10) durch eine Umrisszeichnung illustrieren. Zur Veranschaulichung der von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. ausgebildeten Einphasen-Gestellmotoren sind in (Abb. 30, S. 150) der den Lokomotiven der Rhätischen Bahn gemäss den Modellen 5 und 6 zu Grunde liegende Motortyp, und in Abbildung 31 der in die vollständig ausgerüstete Ausstellungs-Lokomotive 1-D-1 für die Rhätische Bahn eingebaute Motortyp durch Schaubilder vorgeführt. Weitere bemerkenswerte Einphasen-Gestell-