Das Zentrallaboratorium der AG. Brown, Boveri & Cie., Baden

Autor(en): **Bohnenblust, J.P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **76 (1958)**

Heft 38: **G.e.P. Generalversammlung, 27. bis 29. September 1958, Lenzburg und Baden**

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-64044

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

kostbarem Schmuck ihren Ausdruck fand, bis die französische Revolution wieder alles Zeremoniell über den Haufen warf. Ewige Ebbe und Flut der Weltgeschichte! Die Standesunterschiede wichen und die Begriffe über Freiheit und Rechtsgleichheit bildeten wieder jenen freien und unbefangenen Ton aus, dessen sich unsere Stadt noch heute zu erfreuen hat.

Jeder, der zur Kur nach Baden kommt, fühlt diesen Geist noch heute und merkt, dass Oede und Langweile sich nicht in unserer Stadt eingenistet haben, sondern dass frohe Daseinslust aus allem spricht und unseren Lebensnerv beschwingt. So wie einst Meister Gottfried Keller mit seinen Freunden Böcklin und Koller sich gerne hier aufhielt, in das umsonnte Land seiner Traumschöpfungen schaute und den goldenen Humor seines Herzens leuchten liess, so sehnen sich auch heute noch viele nach der ewig jungen Bäderstadt, um Gesundung ihrer Gebrechen und Erholung vom Drang und der Mühsal des Alltags zu finden. Und wer Freund eines guten Weines ist, den wird beim Goldwändler, der aus guter Kinderstube kommt und edler Tropfen aus Badener Heimatboden ist, die holde Verzauberung unserer lebensfrohen Stadt ganz umspinnen. Ein mildes Verzeihen über alle menschlichen Unzulänglichkeiten wird ihn überkommen, und er wird beim Abschied nur den einen Wunsch haben, zu ihr und damit zu einer glücklichen Lebensphilosophie zurückzukehren.

Deshalb, Ihr lieben Kollegen, wenn Ihr müde seid des ewigen Gleichmasses im Berufsleben und des elenden Schauspieles unserer Weltgeschichte, lasst die Zeit nicht peinlich verstreichen und verkürzt sie auf eine angenehme Art mit einer Badenfahrt. *F. X. Münzel*

Adresse: F. X. Münzel, dipl. Pharm., Badstrasse 5, Baden.

Das Zentrallaboratorium der AG. Brown, Boveri & Cie., Baden

DK 727.5:338.45:621

Von Dr. **J. P. Bohnenblust**, Baden

Viele Leute, darunter auch Techniker und Wissenschafter, stellen die Frage, warum eine Firma der Maschinenindustrie wie Brown, Boveri Laboratorien benötigt, in welchen Chemiker und Physiker arbeiten. Diese Frage beantwortet sich von selber, wenn man unvoreingenommen auf die Entwicklung von Technik und Wissenschaft während der letzten Jahrzehnte zurückblickt. Die von Ingenieuren, Physikern, Chemikern und Metallurgen erzielten Fortschritte sind eng miteinander verbunden. Jeder Fortschritt ruft weitere hervor. Die Leistung des einen ist ein Geschenk an den anderen, wird aber, um sich voll entfalten zu können, meistens weitere, noch neuere Arbeiten des anderen verlangen. Aus dieser Tatsache erwächst die Notwendigkeit engster Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Tätigkeitsgebieten. Diese wächst von Jahr zu Jahr; schliesslich ist sie eine Folge des stets grösser werdenden Umfanges von Können und Wissen der Menschheit. Der einzelne kann, so begabt er auch sein mag, nicht mehr alles mit der nötigen Gründlichkeit beherrschen.

Die fähigsten Lenker der Maschinenindustrie haben diese Notwendigkeit schon früh erkannt, und dank ihrer Weitsicht, die aber nicht immer von allen anerkannt wurde, entstanden in der Maschinenindustrie Laboratorien, in welchen die Probleme aus den Randgebieten behandelt wurden. Zuerst wirkten diese Laboratorien vorwiegend als Kontrollstellen; bald aber wurden sie für die Entwicklung herangezogen. So hat z. B. die Technologie der Werkstoffe und der Fabrikationsverfahren grosse Bedeutung angenommen, während die Epoche der revolutionären Konstruktionserfindungen auf verschiedenen Gebieten der Maschinenindustrie einem gewissen Abschluss entgegengeht.

Die Tätigkeit in den Laboratorien der Maschinenindustrie erstreckt sich über ein sehr weites Gebiet. Sie umfasst praktisch alle Zweige der Chemie und Physik. Solche Laboratorien unterscheiden sich dadurch wesentlich von den Universitätslaboratorien und beispielsweise von Laboratorien der chemischen Industrie, in denen eine enger umschriebene Tätigkeit entfaltet wird. Die Laboratorien selbst müssen also diesen Belangen gewachsen und somit der Verschiedenartigkeit der zu behandelnden Probleme entsprechend entworfen sein. Sie sollen sogar möglichst auch noch unbekannten Aufgaben der Zukunft dienen können.

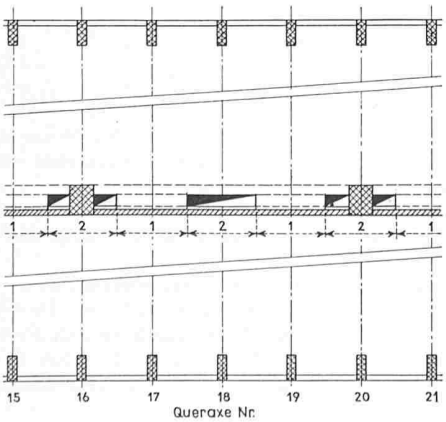
Diese Hauptforderung ist beim Bau des neuen Zentrallaboratoriums von Brown, Boveri in weitestem Masse berücksichtigt worden. Zu diesem Zwecke wurde der ganze Bau in zwei scharf getrennte Ausführungsarten aufgeteilt; nämlich in eine Basisausführung und in eine Wahlausführung. Die *Basisausführung,* die weitgehend permanent ist, setzt sich zusammen aus dem Skelett des Baues, den Basisgrundrissen mit den festen Bauelementen wie Treppenhäuser, Liftanlagen und einem Minimum von Einteilungen sowie den Basisinstallationen. Die *Wahlausführung,* die jederzeit geändert werden kann, umfasst die Wahlgrundrisse, d. h. die Unterteilung der Basisgrundrisse, wodurch die benötigten Räume entstehen, und die Wahlinstallationen als Bindeglieder zwischen den Basisinstallationen und den Verbrauchs- bzw. Benützungsstellen in den Arbeitsräumen.

Es darf hier vielleicht bemerkt werden, dass manche Probleme, die bei der Projektierung und während der Verwirklichung des Zentrallaboratoriums auftraten, ihre Lösung durch die Mischung der geistigen Konzeption von Chemikern, Physikern und Ingenieuren fanden. Die Planung hat man sehr weit getrieben. Insbesondere wurden alle Installationen bis in die kleinsten Einzelheiten festgelegt und ihre Führung streng vorbestimmt. Diese Vorarbeiten haben sich als sehr wertvoll erwiesen und waren um so notwendiger, als aus verschiedenen Gründen keine Installationszwischenstöcke gebaut werden konnten, wir aber trotzdem auf höchste Mannigfaltigkeit in den Möglichkeiten der Ausnützung der Installationen angewiesen waren.

Die Basisausführung

Das Skelett des Baues:

Das Zentrallaboratorium besteht aus einem achtstöckigen Gebäude mit zwei Untergeschossen, Erdgeschoss und fünf



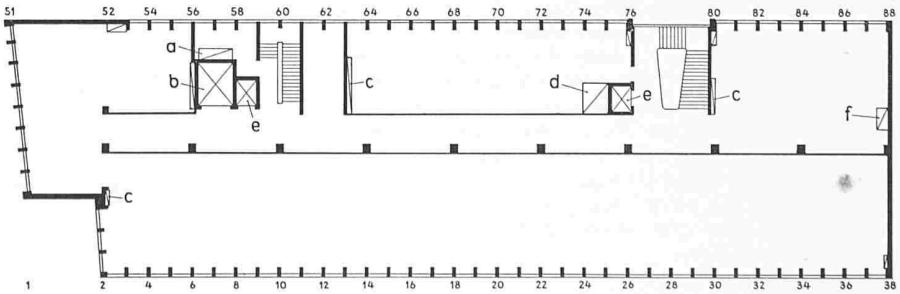


Bild 3. Basisgrundriss mit Numerierung der Fensteraxen. Diese bildet die Grundlage für die Numerierung der Räume. a Hochraum, b Warenlift, c Durchbrüche, d Zuluftkanal, e Personenlift, f Zuluftkanal

Bild 2 (links). Einteilung der Felder. Die gradzahligen Felder sind für senkrechte Durchgänge vorgesehen (Bodenaussparungen); die ungradzahligen Felder für Querdurchgänge

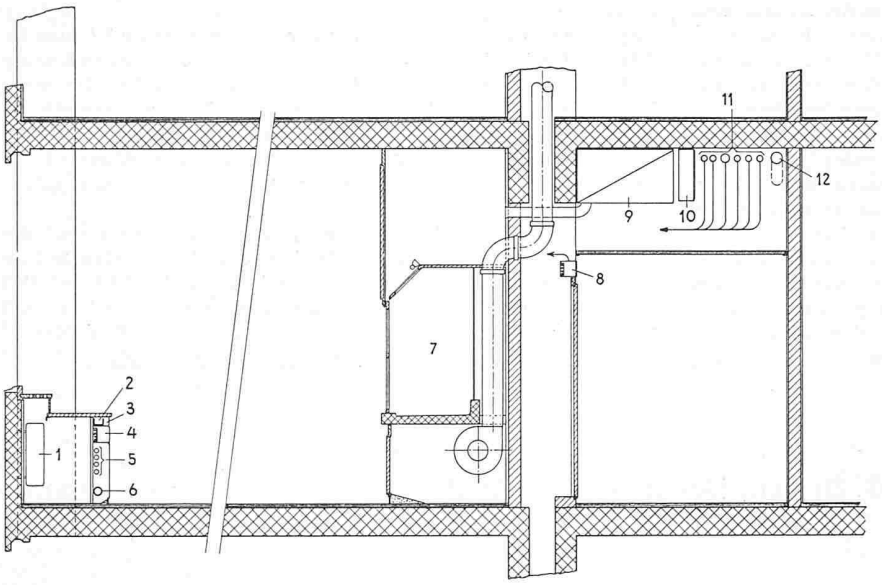


Bild 4. Raumquerschnitt mit grundsätzlicher Anordnung der Einrichtungen und Leitungen

1 Heizkörper
2 Anschlusskanal
3 Telephon und Schutzerde
4 Elektrische Energie 220/380
5 Leuchtgas, Luft 7 atü Luft 1 atü Wasser
6 Ablauf
7 Kapelle *)
8 Elektrische Energie 220/280
9 Ventilations-Zuluftkanal
10 Verteilkasten für Beleuchtung
11 Leuchtgas Luft 7 atü Luft 1 atü Wasser, Warmwasser Reinwasser
12 Ablauf des obern Geschosses

*) Das Abzugrohr führt durch die Aussparung zwischen den beiden Unterzügen der Decke

Obergeschossen, Bild 1 *). Die Fassaden sind als Pfeilerkonstruktion (Abstand 1,50 m) mit entsprechenden Fensterbrüstungen ausgebildet. In der Mittellängsaxe wird die Last durch Mittelpfeiler im Abstand von 6 m aufgenommen, die durch zwei getrennte Unterzüge verbunden sind. Die Decken sind getrennt zwischen Mittelpfeiler (bzw. Unterzügen) und Fassadenpfeilern gespannt. Entlang der Mittellängsaxe ergeben sich zwischen den Pfeilern durchgehende Aussparungen von 25 cm Breite, die den freien Durchgang für senkrechte Installationen (vor allem Leitungen) ermöglichen, Bild 4.

Die Belastbarkeit der Böden beträgt allgemein 500 kg/m² mit Ausnahme eines für schwere Maschinen bestimmten Teiles des Erdgeschossbodens, wo eine solche von 1000 kg/m² gewählt wurde. Die Lichthöhe der einzelnen Stockwerke ist im zweiten Untergeschoss 2,55 m, 3,05 m und 3,50 m, im ersten Untergeschoss 3,05 m, im Erdgeschoss 3,40 m, teilweise 7,15 m auf Kosten des 1. Obergeschosses und im ersten bis fünften Obergeschoss 3,40 m. Die Südfassade des fünften Obergeschosses musste aus bauvorschriftlichen Gründen um 5,45 m zurückversetzt werden.

Dieses ganze Skelett des Baues besteht aus armiertem Beton. Die Fassadenpfeiler wurden bis und mit dem Erdgeschoss an Ort und Stelle gegossen und vom 1. Stock an bis unter die Decke als vorfabrizierte Elemente aufgesetzt. Ihre Form, d. h. Breite und Tiefe, wurde unter Berücksichtigung der beiden Faktoren Lichteinlass und Installationsnotwendigkeit gewählt. Ihr Abstand von 1,50 m ist nach langen Detailstudien entsprechend dem Bedarf der Laboratorien festgelegt worden. Er stellt sicherlich ein Minimum dar, seine Zweckmässigkeit ist aber nach dem Einzug bestätigt worden. Er ist zwangsläufig zum Grundmass im ganzen Gebäude geworden. Er bestimmt vor allem die Queraxen und somit die Raumeinteilung. Automatisch wurde er auch zum Grundmass für alle Installationen und inneren Ausstattungen.

Die Raumteile zwischen den Mittelpfeilern werden durch die Queraxen in entsprechende Felder unterteilt, Bild 3. Von diesen dienen jene mit gradzahligen Nummern für senkrechte Durchgänge (steigende Leitungen), die andern für Querdurchgänge (Türen). Ungebrauchte Felder dienen als Kasten.

In den Böden sind ausser den bereits erwähnten Durchzügen zwischen den Mittelpfeilern Aussparungen vorhanden für alle zu erwartenden senkrechten Verbindungen. Es gibt solche insbesondere am Kopf jedes Fassadenpfeilers, so dass sehr viele Leitungen an diesen hochgezogen werden können. Die wichtigsten Aussparungen sind im Basisgrundriss, Bild 3, als Rechtecke mit einer Diagonale angedeutet; die heute nicht verwendeten sind mit leicht entfernbarem Material abgeschlossen.

Der Basisgrundriss, Bild 3

Zu den Basisgrundrissen des Baues gehören auf der Nordseite zwei Treppenhäuser und zwei Liftanlagen (davon ein Warenlift von 3,5 t Tragkraft), dazu ein Gang von 2 m Breite auf der Nordseite der Mittellängsaxe. Dieser wurde im Erdgeschoss nicht ausgebaut. Es ergeben sich somit auf der Südseite Räume grosser Tiefe (rd. 7,45 m), auf der Nordseite solche geringerer Tiefe (rd. 5,25 m).

Der Raum zwischen Warenlift und Nordfassade ist zwischen dem ersten und dem vierten Obergeschoss als Hochraum ausgebildet, d. h. die Böden im 2., 3. und 4. Obergeschoss sind auf 260 × 70 cm ausgespart. Diese Aussparungen sind mit Stahlblechdeckeln verschliessbar und mit einem entfernbaren Geländer umgeben. Im 1. Untergeschoss befindet sich ein vorschriftsgemässer Luftschutzkeller.

In den Gängen ist die Decke tiefer gesetzt. Der Zwischenraum ist für Installationen aller Art ausgenützt. Dabei befinden sich die in der Längsrichtung des Gebäudes verlaufenden Installationen im Raum zwischen Unterzug-Unterkante und Betondecke, die in der Querrichtung verlaufenden im Raum zwischen Unterzug-Unterkante und der tiefer gesetzten Decke (Bilder 4 und 5).

Die Basisinstallationen

Sie umfassen alle Installationen bis zur Verteilung zu den Verbrauchsstellen sowie die gesamte Heizanlage. Baulich sind sie ausschliesslich an das Skelett des Gebäudes und die Basisgrundrisse gebunden. Obwohl sie nötigenfalls erweitert werden können, gelten sie immerhin als fest. Sie sind reichlich bemessen, um für Jahre hinaus zu genügen und so angelegt, dass mengen- und ortsmässig alle vorkommenden Anschlüsse mühelos erstellt werden können.

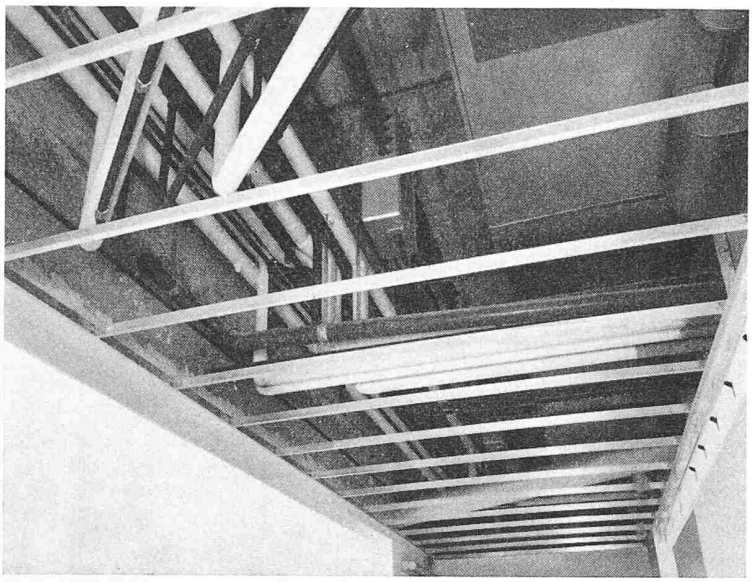
Die Basisinstallationen umfassen die Verteilleitungen für

— Elektrische Energie 220/380 V. (Diese Leitungen sind für eine Belastung von 100 A dimensioniert),
— verschiedene elektrische Spannungen aus einem Maschinenraum über ein Linienwählernetz,
— Leuchtgas,
— Luft von 7 atü ab Fabriknetz,
— Luft von 1 atü rein, insbesondere frei von Oeldämpfen,
— Kaltwasser,
— Warmwasser,
— Reinwasser (voll entsalztes Wasser),
— Abläufe und Kanalisation,
— Ventilation (Zentralzuluft und Zentralabluft).

Von anderen Verteilungsnetzen, so z. B. solchen für Wasserstoff, Sauerstoff, Dampf, Vakuum usw. wurde abgesehen, da die Abgabe ab transportablen Einrichtungen zweckmässiger ist. Dies gilt auch für elektrische Energie, insbesonders für die Räumlichkeiten, die mit dem Linienwählernetz nicht verbunden wurden.

Heizung. Die Heizung besteht aus Warmwasserheizkörpern, die in die Fensternischen eingebaut sind (Bild 4). Durch die Konstruktionsart der Installationsbrüstungen an den Fenstern entsteht eine natürliche Luftumwälzung, die sich besonders in den Räumen mit verstärktem Abzug (Kapellen) günstig auswirkt.

*) Die Bilder 1 und 10 befinden sich auf Tafel 61.



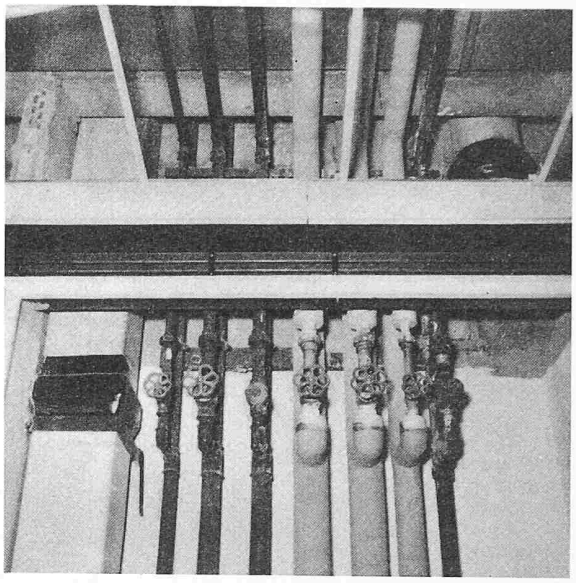


Bild 5 (links). Blick von unten in den Leitungskanal über dem Gang bei weggenommener Zwischendecke (vgl. hierzu Bild 4). Rechts unterhalb der Zwischendecke ist der geschlossene Kanal für die Verteilung der elektrischen Energie 220/380 V mit eingebauten Leitungsschutzautomaten sichtbar

Bild 8 (rechts). Vertikale Leitungen für Gas, Druckluft und Wasser mit Abzweigungen der waagrechten Verteilleitungen. Vor den Rohrleitungen ein abgedeckter Blechkanal für die Verteilung der elektrischen Energie 220/380 V entlang der Mittellängsaxe

Beleuchtung. Es ist zu unterscheiden zwischen der Beleuchtung der Räumlichkeiten, die zum Basisgrundriss gehören (Treppenhäuser, Liftanlage, Gänge) und der ganzen übrigen Beleuchtung, d. h. derjenigen aller Räume entsprechend der Wahleinteilung. Die erste ist normal installiert. Für die zweite dagegen wurde eine Installationsart gewählt, die jederzeit eine Anpassung an die Erfordernisse der Wahleinteilung gestattet. In den Decken sind Anschlusstellen für Beleuchtungskörper nach einem einheitlichen Plan fest installiert, und zwar je in der Mitte zwischen zwei Queraxen, auf der Südseite fünf Stellen, auf der Nordseite vier Stellen. Diese Anschlusstellen sind einzeln mit den Klemmen eines Verteilkastens verbunden, der sich über der Zwischendecke der Gänge befindet (Bilder 4 und 5). Ueber diesen Verteilkasten kann also jeder beliebige Lichtanschluss individuell erstellt werden. Die Beleuchtung besteht zur Hauptsache aus Fluoreszenzröhren.

Elektrische Energie 220/380 V. Die Verteilung erfolgt von der Zentrale im zweiten Untergeschoss. Dort befindet sich für jedes Geschoss eine Verteilstation. Jede von ihnen besteht aus einem Hauptschalter und den 100 A-Schmelzsicherungen für neun abgehende Kabel, Typ Tde 4 × 35 mm². Der Hauptschalter kann im Notfall vom betreffenden Stockwerk selbst ausgeschaltet werden. Die Kabel (8 × 9) werden von Bodenkanälen aus in neun Steigkanälen zu neun waagrechten Verteilungen der einzelnen Stockwerke geführt — je drei auf Fassadenseite Nord, Mittellängsaxe und Fassadenseite Süd. Die waagrechte Verteilung besteht aus blanken Leitern, die in einseitig offenen Stahlblechkanälen montiert sind. Diese Kanäle sind mit Deckeln von 37,5 bzw. 47 cm Länge abgeschlossen. Bei jedem Deckel kann von der 100 A-Verteilung Strom abgenommen werden. Dies erfolgt in der Regel durch Einbau eines Leitungsschutzautomaten im Deckel. Er dient gleichzeitig als Sicherungsglied und Schalter (Uebergang zur Wahlinstallation). In den Deckeln können auch Steckdosen, Abzweigdosen usw. eingesetzt werden, die direkt an den Automaten angeschlossen sind. An den Fassadenseiten befinden sich die Blechkanäle in den Installationsbrüstungen an den Fenstern (Bilder 4 und 6). Der Mittellängsaxe entlang sind die Kanäle in den Wänden über den Türöffnungen eingebaut (Bilder 4, 5, 7 und 8, Bild 7 befindet sich auf Tafel 63).

In der Zentrale im zweiten Untergeschoss befinden sich noch zwei weitere Verteilstationen. Die eine erlaubt für ein besonderes Netz eine automatische Umschaltung der Speisung vom normalen Fabriknetz auf das Netz der Stadt Baden. An dieses besondere Netz sind alle Einrichtungen, die möglichst ohne Stromunterbruch in Betrieb bleiben müssen, angeschlossen. Anschlüsse dieses Netzes befinden sich in jedem Stockwerk. Die andere ist für die Speisung des Maschinenraumes bestimmt, in dem Spezialströme erzeugt werden. Diese sind stabilisierter Wechselstrom, Gleichstrom, Strom verschiedener Frequenz, der entweder durch feste Installationen an die Verbrauchsstelle geführt wird (z. B. Zeitstandraum), oder über ein Linienwählernetz verteilt werden kann.

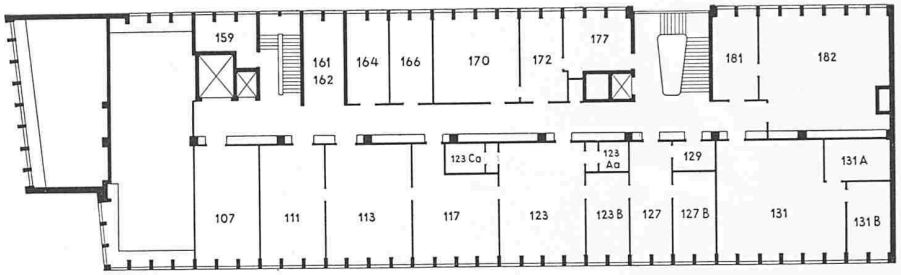
Die Basis des Linienwählernetzes. Diese besteht aus einer Schalttafel im Maschinenraum mit den nötigen Schalt- und Sicherungselementen, einem Hauptlinienwähler im 2. Stock (Bild 7) und sieben davon abhängigen sekundären Linienwählern (sechs Einheiten im 2. Stock, eine Einheit im 1. Stock), von welchen die Wahlinstallationen des Linienwählernetzes zu den einzelnen Verbrauchsstellen abgezweigt sind. Alle Linienwähler befinden sich in der Mittellängsaxe und werden vom Gang aus bedient.

Der Hauptlinienwähler (Bild 7) weist 42 waagrechte Eingangsschienen und 84 vertikale Ausgangsschienen auf. Je 12 Ausgangsschienen sind mit 12 vertikalen Eingangsschienen jedes sekundären Linienwählers verbunden. Diese weisen je 42 Ausgangsschienen auf. Die ganze Basisanlage des Linienwählernetzes ist für 100 A dimensioniert. Der Hauptlinienwähler ist auch mit einer umschaltbaren Akkumulatorenbatterie verbunden.

Leuchtgas, Luft 7, Luft 1, Kaltwasser: Die Versorgung mit Leuchtgas, Luft 7, Luft 1 und Kaltwasser erfolgt in Eisenröhren von einer Verteilzentrale im 2. Untergeschoss aus. Wie für die Verteilung der elektrischen Energie werden die Leitungen durch Bodenkanäle über neun vertikale Kanäle (drei Nordfassade, drei Mittellängsaxe, drei Südfassade) zu neun waagrechten Verteilstellen der einzelnen Stockwerke geführt. In die waagrechten Stränge sind beim Uebergang aus den senkrechten Leitungen Durchgangsventile eingebaut, woraus sich sehr selektive Abstellmöglichkeiten des Netzes ergeben (Bild 8). Die waagrechte Verteilung besteht aus Elementen von 1,50 m Länge, die mit T-Stücken verbunden sind (übereinstimmend mit den Queraxen). An allen diesen Zapfstellen kann die Wahlinstallation angeschlossen werden. Den Fassaden entlang ist die waagrechte Verteilung an den Installationsbrüstungen, entlang der Mittellängsaxe in der doppelten Decke der Gänge untergebracht (Bilder 4, 5 und 6).

Der Leuchtgasdruck ist erhöht und somit gleichzeitig auch unabhängig von den Druckschwankungen des Stadtnetzes. Die «Luft 7» wird vom Fabriknetz mit 7 atü entnommen, enthält aber trotz aller Abscheidungen noch Spuren von Oeldämpfen, so dass sie nicht für alle Laboratoriumszwecke Verwendung finden kann. Die «Luft 1» füllt diese Lücke aus. Sie wird in einer eigenen Anlage ölfrei erzeugt und ist durch Druckexpansion vorgetrocknet. Der Druck kann bis zu 4 atü eingestellt werden. Der Wasserdruck des Stadtnetzes wird in einer Druckanlage erhöht und ist innerhalb fester Werte einstellbar.

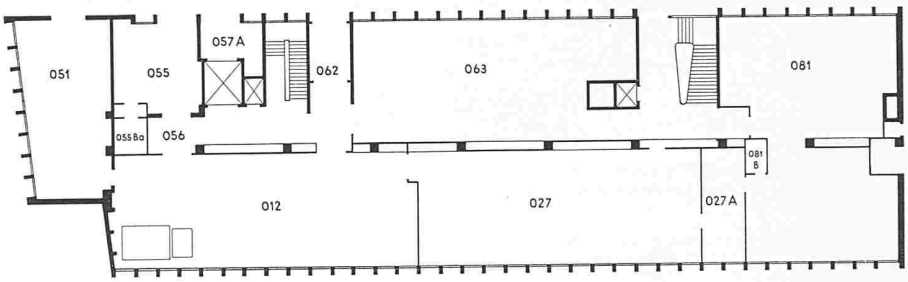
Bild 14. Erstes Obergeschoss



107 Ofenraum
111 Schmelzraum
113 Laboratorium
117 Vorbereitung
123 Metallographie
123 Aa-123 Ca Dunkelkammer
123 B Büro
127 Büro
127 B Büro
129 Auswerteraum
131 Prüfraum
131 A Konditionierter Raum
131 B Büro

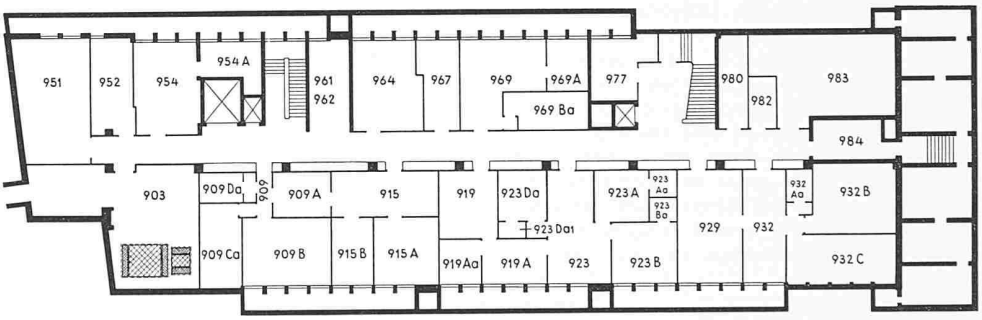
159 Hochraum
161-162 Toilettenanlage
164 Magnetrissprüfung
166 Sitzungszimmer
170 Betriebsbüro
172-177 Büro
181-182 Magneteisenprüfraum I. und II

Bild 13. Erdgeschoss



012 Festigkeitsprüfraum
027 Feinwerkstatt
027 A Sonderraum
051 Ultraschallraum
055 Röntgenraum
055 Ba Dunkelkammer
056 Vorbereitungsraum
057 A Bahnhof
062 Diensteingang
063 Werkstatt
081 Eichraum
081 B Kabine

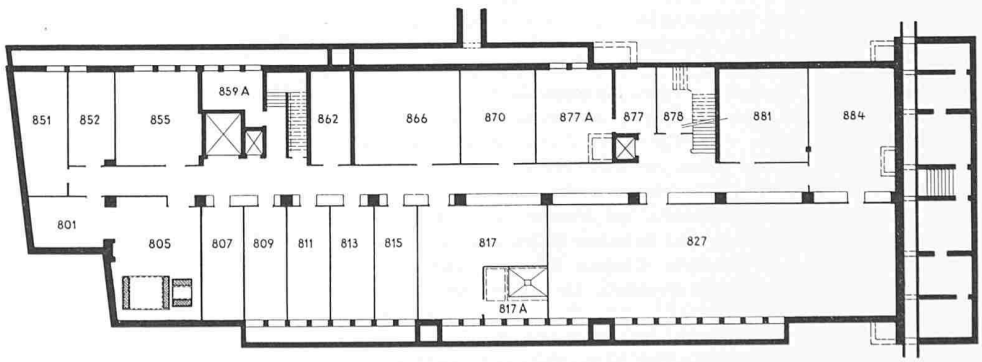
Bild 12. Erstes Untergeschoss



903 Lager
909 Vorraum, Struktur II
909 A Optik
909 B Photo
909 Ca Positiv-Dunkelkammer
909 Da Negativ-Dunkelkammer
915 Vorbereitungsraum, Strukt. II
915 A-915 B Versuchsräume
919 Auswerteraum, Struktur I
919 A-919 Aa Büro
923 Vorbereitungsraum, Strukt. I
923 A-923 B-923 Da Versuchsräume
923 Aa-923 Ba-923 Dal Dunkelkammer
929 Auswerteraum } Spektrographie
932 Vorbereitungsraum } Spektrographie
932 Aa Dunkelkammer

932 B-932 C Versuchsräume
951-967-980 Lager
952 Hg-Raum
954 Glasbläserei
954 A Glasschleiferei
961-962 Toilettenanlage
964 Waschzentrale
969 Hilfsbüro Lit.
969 A Halbdunkelraum
969 Ba Dunkelkammer
977 Werkstatt
982 Kabine
983 Akkumulatorenraum
984 Luftschutzkeller

Bild 11. Zweites Untergeschoss



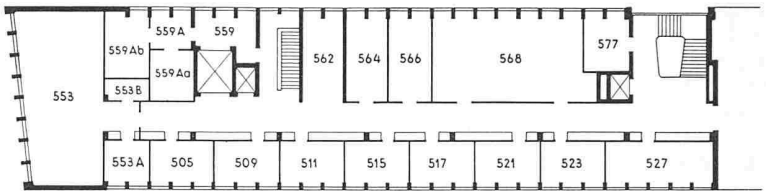
801-805 Lager
807-809-811-813-815 Garderoben
817 Maschinenraum
817 A Abwasserzentrale
827 Zeitstandraum I
851 Korrosionsprüfraum
852-855 Prüfräume
859 A Putzraum
862 Verteilzentrale (Gas, Luft, Wasser)
870 Verteilzentrale (Heizung)
866 Verteilzentrale (Elektrisch)
877-878-881 Versuchsräume
877 A Ventilationsanlage
884 Zeitstandraum II

Warmwasser: Die Verteilung von Warmwasser erfolgt ab fünftem Obergeschoss in ähnlicher Weise wie die üblichen Leitungsinstallationen, jedoch nur entlang der Mittellängsaxe (drei waagrechte Verteilungen pro Stockwerk). In der Regel werden nur die Mischbatterien der Tröge mit Warmwasser versorgt. Dieses darf nicht als Wärmequelle Verwendung finden.

Reinwasser: Das anstelle von destilliertem Wasser abgegebene vollentsalzte Reinwasser wird in einer Zweibett-Entsalzungsanlage mit nachgeschalteter Gemischtbettanlage hergestellt und weist einen spezifischen Widerstand von mindestens 1,5 MΩ cm auf.

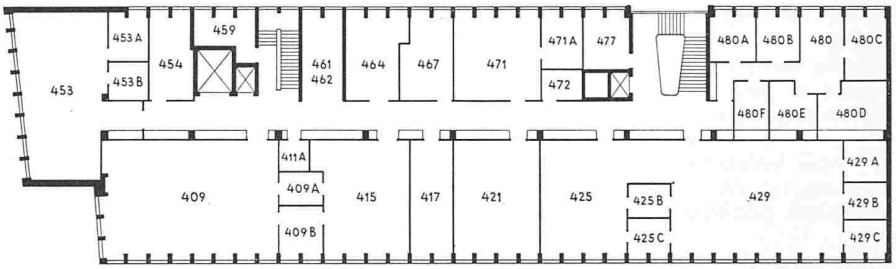
Es wird gleich wie das Warmwasser verteilt, und zwar bis über die Tröge in allen Räumen, wo eine Benützungsnot-

Bild 18. Fünftes Obergeschoss



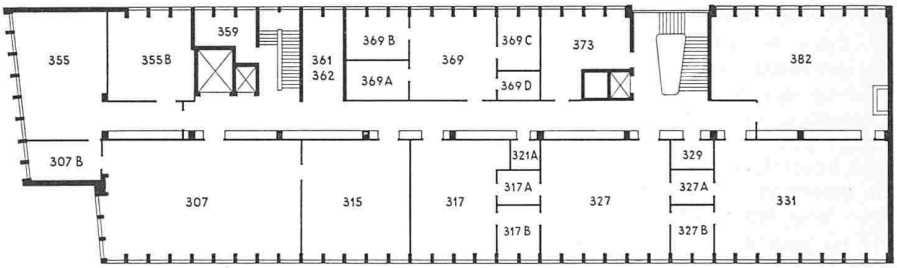
505-509-511 Büro
515 Sprechzimmer
517-521-523 Büro
527 Sekretariat
553 Bibliothek
553 B Literaturbüro
553 B Mikrofilm
559 Vorraum
559 A Sicherheitsschleuse
559 Aa Säurelager
559 Ab Lösungmittellager
564-566 Betriebsbüro
562 Wasserzentrale
568 Fachraum
577 Pflegeposten

Bild 17. Viertes Obergeschoss



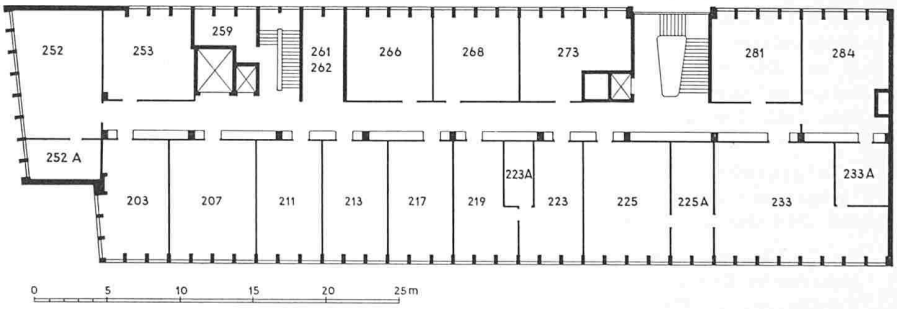
409-415-421-425-429 Laboratorien
409 A-425 B-425 C-429 A-429 B-429 C Kabinen
409 B Büro
411 A Dunkelkammer
417 Galvanik
453-454-471 Laboratorien
453 A-471 A Büro
453 B Kabine
459 Hochraum
461-62 Toilettenanlage
464 Ofenraum
467 Anstrichtechnik
472 Kabine
477 Thermoanalyse
480 Isotopenlabor
480 A geschlossene Quellen
480 B Messraum
480 C-480 D-480 E offene Quellen
480 F Hilfsraum

Bild 16. Drittes Obergeschoss



307-315 Technologie I, II
307 B Büro
317-327-331 Laboratorien
317 A-327 A Kabinen
317 B-327 B Büro
321 A Dunkelkammer
329 Lager
355 Technologie Werkstatt
355 B Sonderraum
359 Hochraum
361-362 Toilettenanlage
369 Oel-Laboratorium
369 A-369 B Kapellenraum
369 C Büro
369 D Kabine
373 Alterungsversuche
382 Konditionierter Raum

Bild 15. Zweites Obergeschoss



203-207-211-213-217 Laboratorien
219-223 Messräume
223 A Dunkelraum
225-233 Laboratorien
225 A Halbdunkelraum
233 A Konditionierter Raum
252-253-266-268-281 Laboratorien
252 A Laboratorium
259 Hochraum
261-262 Toilettenanlage
273 Elektronik
284 Thermometrie

wendigkeit vorliegt. Sämtliche Leitungen, Sammeltröge und Armaturen sind metallfrei und bestehen, je nach Zweckmässigkeit, entweder aus PVC, Polyäthylen oder Nylon.

Abläufe und Kanalisation: An der Fassadenseite sind die Abläufe der Wahlinstallation alle 1,50 m am Boden der Installationsbrüstungen an die Basisinstallation anschliessbar (Bilder 4 und 6). Entlang der Mittellängsaxe sind die Anschlüsse auf beiden Seiten des Ganges, innerhalb der Räume alle 1,50 m oder alle 3 m in der Mitte zwischen zwei Queraxen angeordnet. Mehrere dieser Anschlüsse sind durch waagrechte Ablaufröhren vereinigt, welche zu den senkrechten Sammelleitungen führen. Im zweiten Untergeschoss werden diese in Bodenkanälen zu einer gemeinsamen Doppelabwassergrube geleitet. Die Ablaufleitungen sind aus PVC-Röhren hergestellt.

In der Doppelabwassergrube wird das Abwasser automatisch neutralisiert, bevor es durch eine Pumpanlage in die Kanalisation geschickt wird. Sämtliche Toilettenanlagen und das Regenwassersystem sind getrennt an die Kanalisation angeschlossen.

Ventilation: Die Basisinstallation der Ventilation besteht aus einem Zuluft-Zentralventilator im zweiten Untergeschoss, der filtrierte, vorheizbare Luft durch einen zentralen Steigkanal und waagrechte Kanäle in den Doppeldecken der Gänge zu den Verteilanschlüssen führt. Daneben ist eine zentrale Abluftanlage vorhanden, die durch die doppelten Decken der

Gänge die Abluft der Räume, welche keinen eigenen Abluftventilator irgendwelcher Art besitzen, abführen kann. Alle anderen Lüftungseinrichtungen, wie sie für Kapellen, konditionierte Räume, spezielle Abluftabsaugung usw. benötigt werden, gehören zur Wahlinstallation.

In den Fensterinstallationsbrüstungen befinden sich Telephonkabel, eine Schutz-Erdungsanlage und ein System von Anschlusskanälen aus Eternit, die erlauben, sämtliche Räume des Baues durch fliegende Leitungen miteinander zu verbinden (Bilder 4 und 6). Sie bilden Teile der Basisinstallation.

Die Wahlausführung

Ausgehend von der Basisausführung, die sehr viele Möglichkeiten bietet, soll die Wahlausführung veränderlich und verstellbar bleiben, damit jederzeit späteren Anforderungen Genüge geleistet werden kann. Trotzdem soll die Wahlausführung nicht die Nachteile eines gewöhnlichen Provisoriums aufweisen und zuletzt doch einem fertigen Ganzen entsprechen, das eine einwandfreie Arbeit in gut gestalteten und zweckmässig eingerichteten Räumen gestattet. Diese sich scheinbar widersprechenden Ansprüche werden durch die Anwendung von genau festgelegten und durchdachten Elementen und durch Einhaltung strenger Bauprinzipien erfüllt.

Die Wahlgrundrisse

Durch weitere Einteilung der Basisgrundrisse ergeben sich die Räume, wie sie gegenwärtig gebraucht werden. Die Wände können bautechnisch jederzeit abgebrochen werden. Sie sind aus Backstein. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde von versetzbaren Metallwänden abgesehen.

Die Wahlinstallationen

Diese werden an den Zapfstellen der Basisinstallationen angeschlossen und führen direkt oder über geschlossene Kanäle zu den Verbrauchsstellen. Diese Kanäle bestehen aus Elementen, die sich immer wiederholen und bei Demontage wieder gebraucht werden können. Viele Installationsbestandteile, speziell Armaturen, wurden eigens neu konstruiert, um die geforderte Vielgestaltigkeit zu erzielen. Einen Ueberblick über diese Installationsart geben am besten einige Beispiele.

In Bild 6 sieht man eine typische Wahlinstallation an einer Wand. Sie besteht aus einem Kanal mit Eisengerüst, in welchen alle gewünschten Leitungen verlegt werden können. Hähne und Steckdosen können beliebig eingesetzt werden. In diesem Beispiel ist die Wahlinstallation von der links sichtbaren Basisinstallation in der Fensterbrüstung abgezweigt. Bild 9 gibt die entsprechende Anordnung für einen Labordoppelkorpus. Die Leitungen sind in den vertikalen Befestigungsröhren hochgezogen. Bild 10 zeigt die Wahlinstallation ab Sekundärlinienwähler, die ebenfalls in Kanalelementen geführt ist. Die Anschlusskasten, bestehend aus Schalter und Sicherungen, sind auch als Element ausgebildet. Die gleichen Kanäle enthalten auch die Ringleitungen, welche die einzelnen Laboratorien miteinander verbinden.

Die gegenwärtige Wahlausführung, die sicher zum Grossteil lange ohne Aenderungen bestehen bleiben wird, gibt folgendes Bild des Zentrallaboratoriums. Es befinden sich:

— Im 2. Untergeschoss (Bild 11) die zentralen Räume für elektrische Energie, Wasser, Leuchtgas, Luft, Heizung und Ventilation, die Garderoben, Lager, weiter Dauerversuchsräume, die keine konstante Wartung benötigen,
— im 1. Untergeschoss (Bild 12) die Versuchsräume, die mehrheitlich dunkles oder gedämpftes Licht verlangen, dann Räume für Hilfsdienste, Lagerräume und der Luftschutzkeller,
— im Erdgeschoss (Bild 13) die Werkstätten, Prüfräume für schwere Stücke und der Eichraum,
— im 1. Obergeschoss (Bild 14) die metallurgischen Laboratorien und Materialprüfungsräume des physikalischen Laboratoriums,
— im 2. Obergeschoss (Bild 15) die physikalischen Laboratorien,
— im 3. Obergeschoss (Bild 16) die chemischen Laboratorien, vorwiegend organischer Richtung,
— im 4. Obergeschoss (Bild 17) die chemischen Laboratorien, vorwiegend anorganischer Richtung,
— im 5. Obergeschoss (Bild 18) Bureau, Informations- und Literaturdienste, Hilfsräume einschliesslich Sonderlager.

Die Böden bestehen zur Hauptsache aus Klinkerplatten, daneben sind je nach Hauptdisposition und zum Teil versuchsweise noch viele Böden aus Bahnen mit PVC-Belag und solche aus Linoleum, Holzklötzen, gepressten Kunstharz-Holzplatten, Spachtelmassen sowie versiegeltem Zement hergestellt worden. Alle Räume mit Klinkerplattenböden weisen einen Bodenablauf auf.

Im Gebäude sind gegenwärtig 64 Kapellen montiert; vier davon sind individuelle Ausführungen für besondere Zwecke, die anderen 60 sind gleich gebaut und stellen Elemente von 1,50 m Breite dar, die beliebig einzeln oder zusammengesetzt aufgestellt werden können (Bild 19). Sie sind einzeln zweistufig ventiliert. Alle Abzugkanäle sind bis über das Dach getrennt geführt. Sie bestehen aus Eternit und sind mit dem Ablaufsystem verbunden, so dass sie ohne Schwierigkeiten nach Bedarf gespült werden können. Die gesamten Verteil- und Armatureninstallationen für Wasser, Leuchtgas und Luft sind in den vorderen Pfosten der Kapellen untergebracht. Die elektrischen Installationen befinden sich unter der Grundplatte. Ein seitlicher Einlasskanal schafft die Verbindung mit dem Kapellenraum. Der Kapellenboden besteht aus einer Wanne, die mit Steinzeugplatten ausgekleidet und säurefest verfugt ist. Bau- und Anschlussart der Kapellen ist aus Bild 4 ersichtlich.

Jeder Laboratoriumskorpus besteht zur Hauptsache aus Elementen, die zusammengefügt und mit einer gemeinsamen Platte gedeckt sind. Je nach Arbeitsfeld sind vorwiegend Eichenholz- oder Pressholzplatten gewählt worden. Für besondere Zwecke wurden einige Spezialausführungen gewählt.

Raum 827 — Zeitstandprüfraum (Bilder 11 und 20). In diesem werden die Kriecheigenschaften von Metallen, speziell von Stahllegierungen bei hohen Temperaturen untersucht. Es sind 41 Oefen aufgestellt, die das Einspannen von 360 Einzelproben erlauben. Die Ofentemperatur wird durch Einstellen eines konstanten Heizstromes bei gleichbleibenden Wärmeverlusten geregelt. Damit diese Verluste gleich bleiben, hält man die Raumtemperatur auf $\pm$ 1° C konstant. Dazu dient ein Thermostat. Die notwendige Abkühlung der Luft besorgt eine Kältemaschine. Die abzuführende Wärmemenge entspricht einer Leistung von rd. 100 kW.

Räume 919 und 923 — Struktur I (Bild 12). Dieser Komplex besteht aus einem Vorbereitungsraum mit zwei Kapellen sowie aus Versuchs- und Auswertungsräumen. Die Versuchsräume 923 A, 923 B und 923 D sind je mit einer kleinen Dunkelkammer versehen. Im Raum 923 A ist ein Elektronendiffraktograph, Typ 1953, von Trüb, Täuber, Zürich, mit Induni-Kaltelektrode und Beschleunigungsspannung 20 bis 50 kV aufgestellt. Im Raum 923 B steht ein Halbwellen-Röntgengenerator, Typ Debyeflex R, von Seifert, Hamburg. Im Raum 923 D, der konditioniert ist, befindet sich ein Elektronenmikroskop Siemens, Elmiskop I; Auflösungsvermögen 10 A°, direkte elektronenoptische Vergrösserung 160 000:1, Strahlspannungen 40, 60, 80 und 100 kV.

Räume 929 und 932 — Spektrographie (Bild 12). Dieser Komplex setzt sich wiederum aus Räumen für Vorbereitung, Aufnahmen und Auswertung mit angeschlossener Dunkelkammer zusammen. Die Aufnahmeräume 932 B und 932 C sind genau konditioniert. Im Raum 932 C ist ein Hilger Prismenspektrograph grosser Dispersion mit auswechselbarer Glas- und Quarzoptik aufgestellt. Als Generator dient eine Arc & Spark Unit Source der ARL. Raum 932 B ist noch nicht endgültig ausgestattet. Im Auswerteraum 929 steht neuerdings ein Jaco Comparator Microphotometer mit Recorder zur Verfügung.

Raum 012 — Festigkeitsprüfraum (Bilder 13 und 21). Ein besonderes Merkmal dieses Raumes sind die Zerreissmaschinen zu 75 t und 30 t Zerreisskraft. Sie sind einzeln, vom Bau gesondert, fundiert und stehen je auf einer Betonmasse, die über vier Federn auf der Fundamentmauer steht. Praktische Versuche haben ergeben, dass bei grösster Last keine Vibrationen auf den Bau übertragen werden.

Raum 081 — Eichraum (Bild 13). Die Eichinstallationen für elektrische Messinstrumente bestehen aus folgenden Stationen:

— Eine grosse Gleichstromstation, angeschlossen an eine Akkumulatorenbatterie, verwendbar bis 3000 A,
— eine grosse Gleichspannungseichstation, angeschlossen an eine Akkumulatorenbatterie, verwendbar bis 600 V,

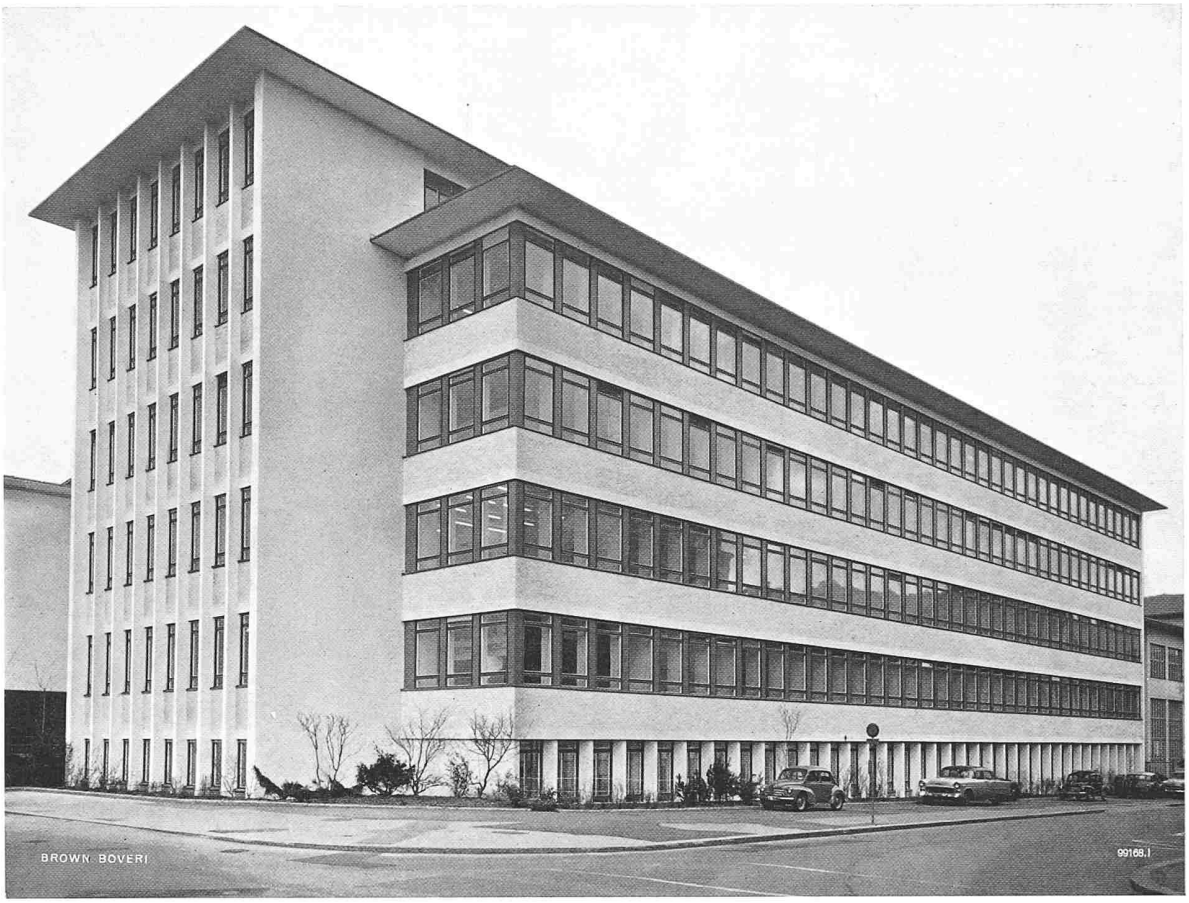


Bild 1. Das Zentrallaboratorium der AG. Brown Boveri & Cie. in Baden. Architekt Dr. Roland Rohn, Zürich

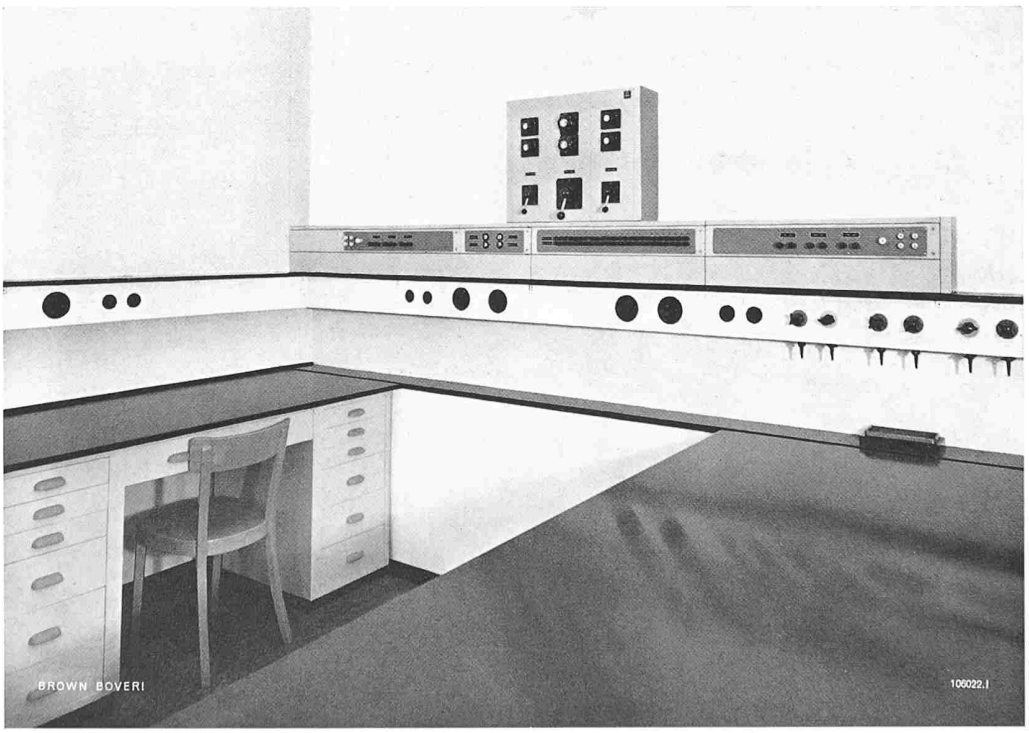


Bild 10. Wahlinstallation ab Sekundärlinienwähler über einem normalen Wandkanal

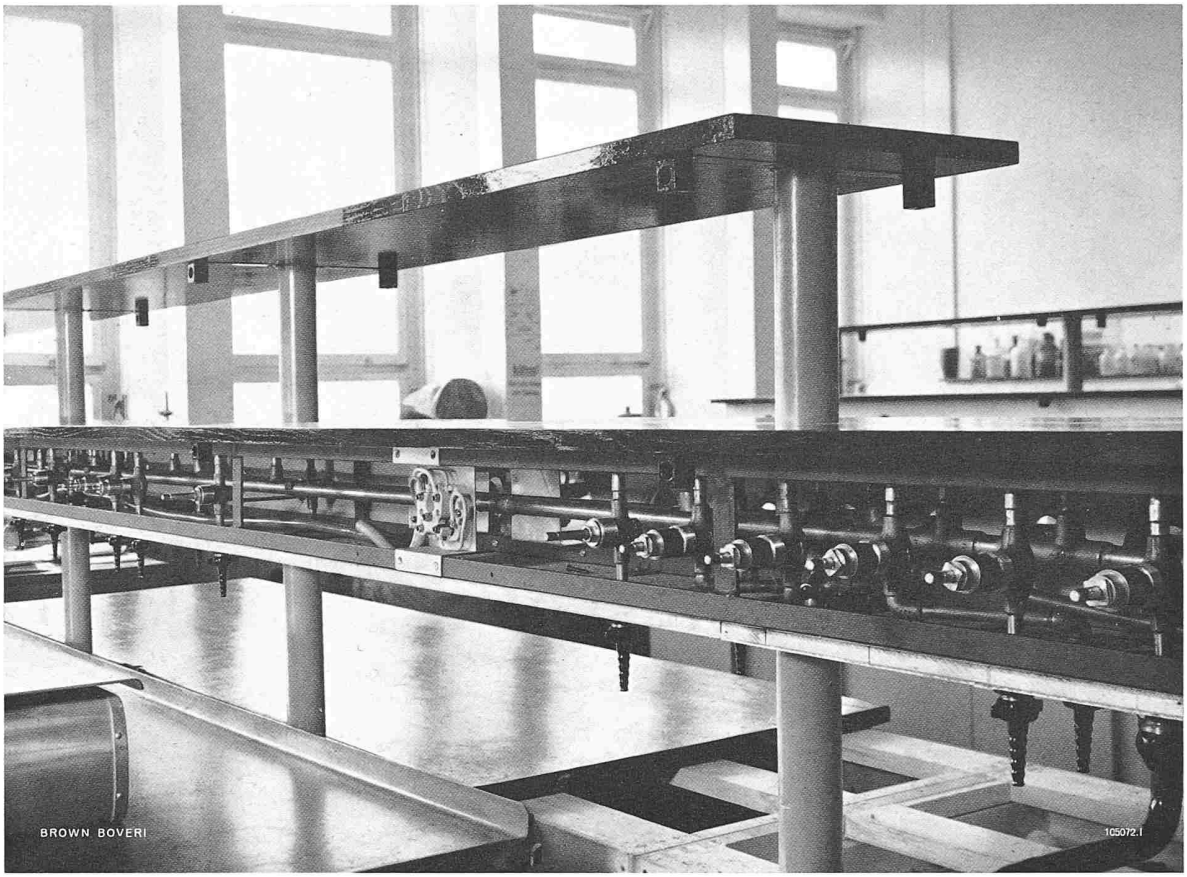


Bild 9. Wahlinstallationskanal eines Laboratorium-Doppelkorpus mit Leitungszuführung durch die vertikalen Ständerrohre

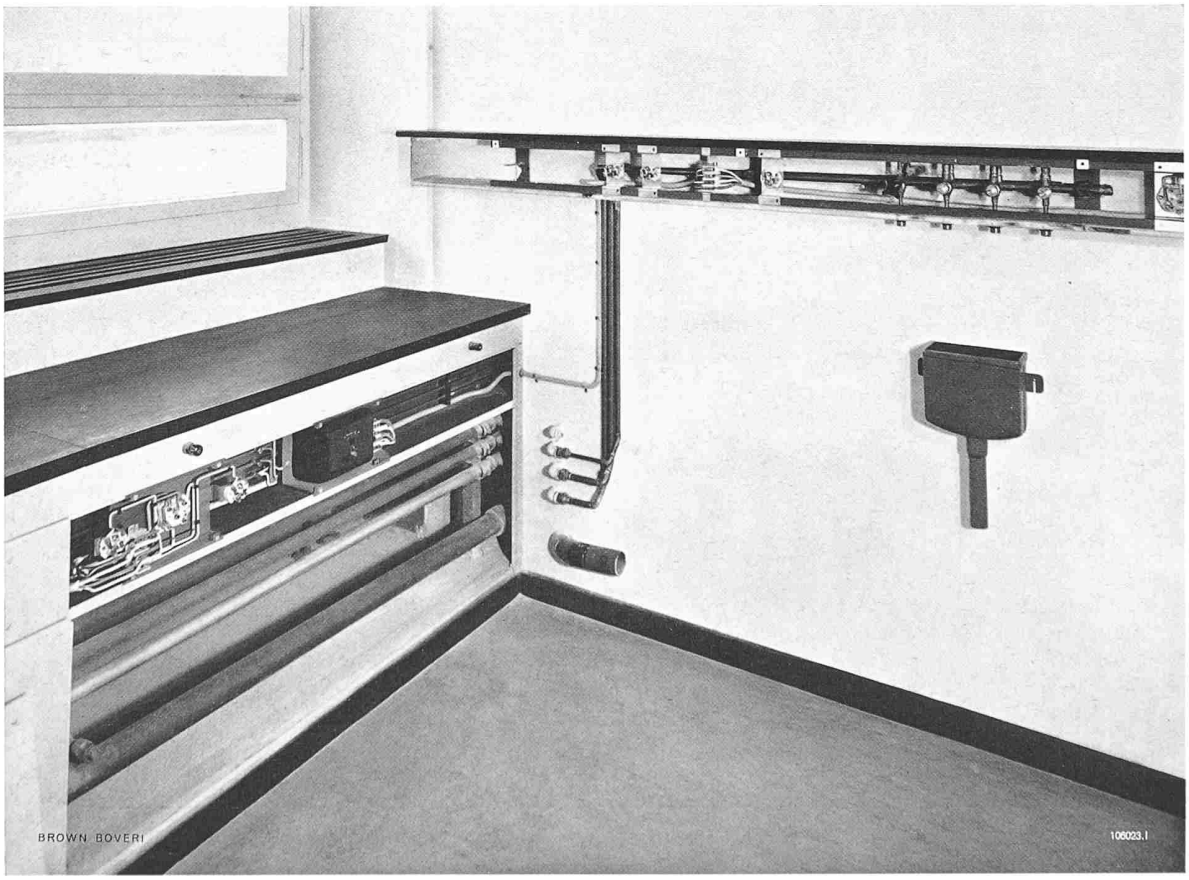


Bild 6. Am Fenster offene Installationsbrüstung mit den Basisinstallationen. An der Wand offener Wahlinstallationskanal

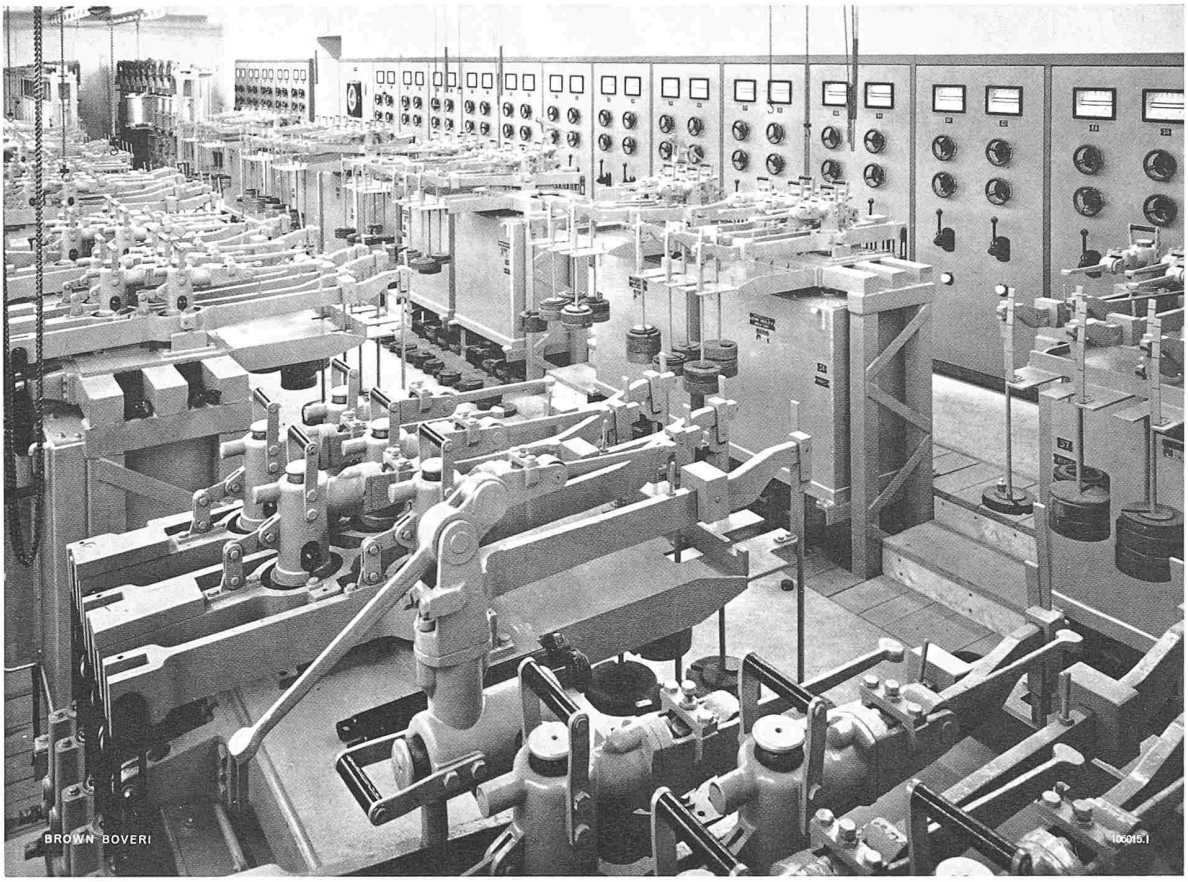


Bild 20. Zeitstandraum I



Bild 7. Der Hauptlinienwähler im Gang des Zweiten Obergeschosses. Darüber der mit Deckeln verschlossene Blechkanal zur Verteilung der elektrischen Energie 220/380 V

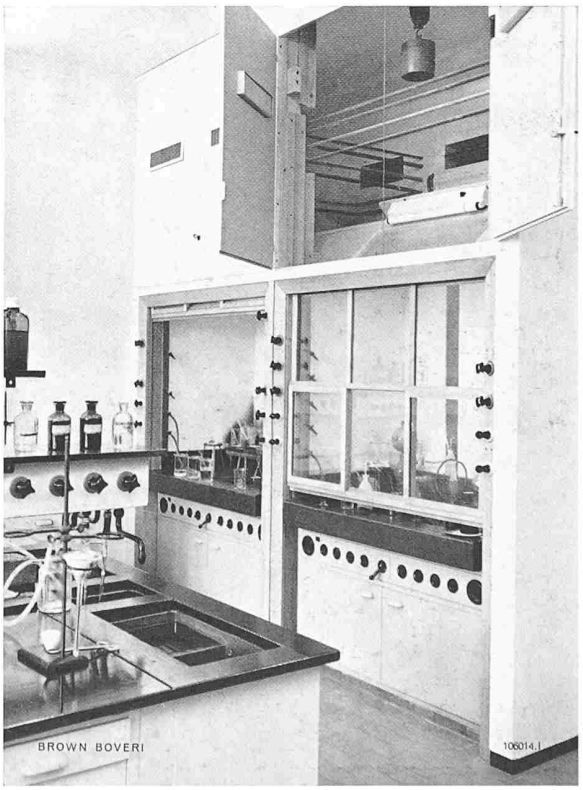


Bild 19. Zwei zusammengesetzte Kapellen. Im Vordergrund der Kopfteil eines Laboratorium-Doppelkorpusses

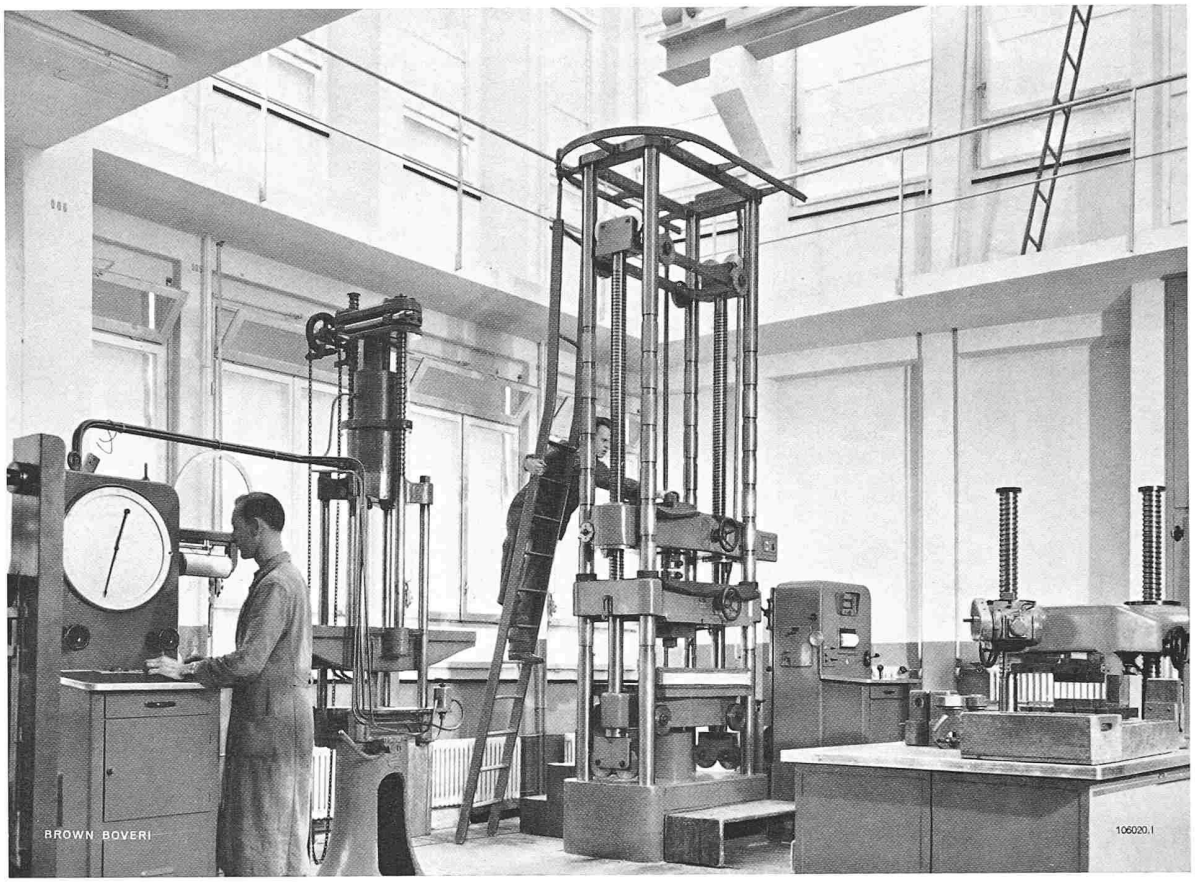


Bild 21. Die Zerreissmaschinen im Festigkeitsprüfraum

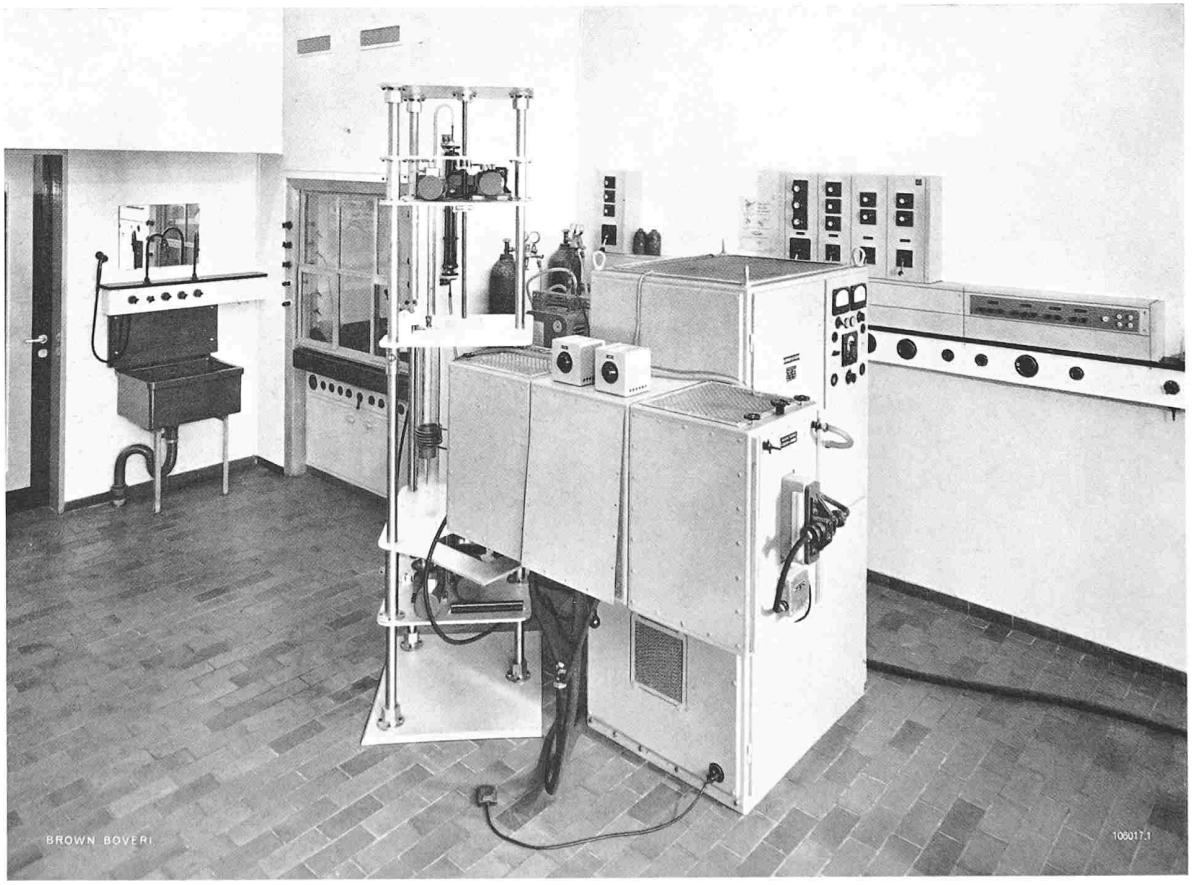


Bild 22. Physikalisches Laboratorium (207) mit Kristallziehapparatur



Bild 24. Analytisches Laboratorium I. Im Hintergrund die Türen zu den drei Kabinen 429 A, 429 B und 429 C

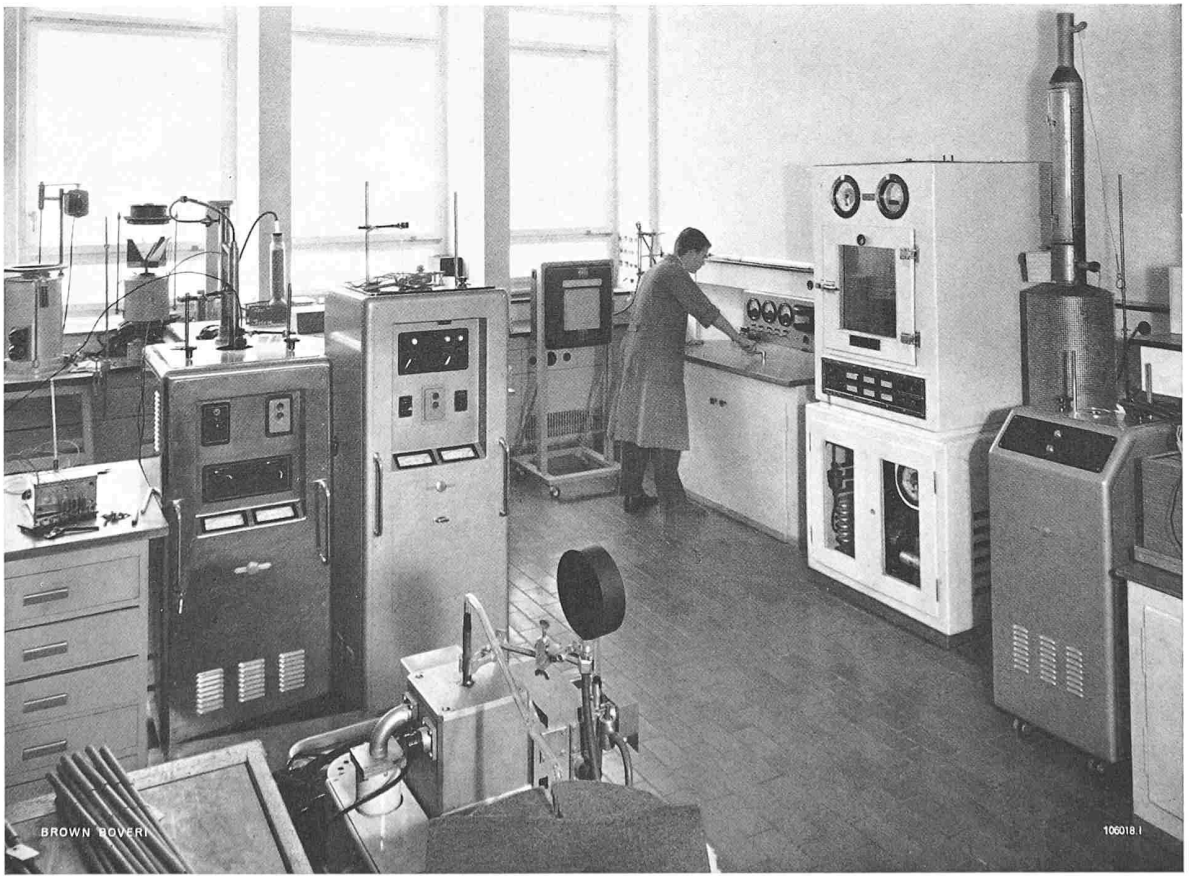


Bild 23. Das Laboratorium für Thermometrie

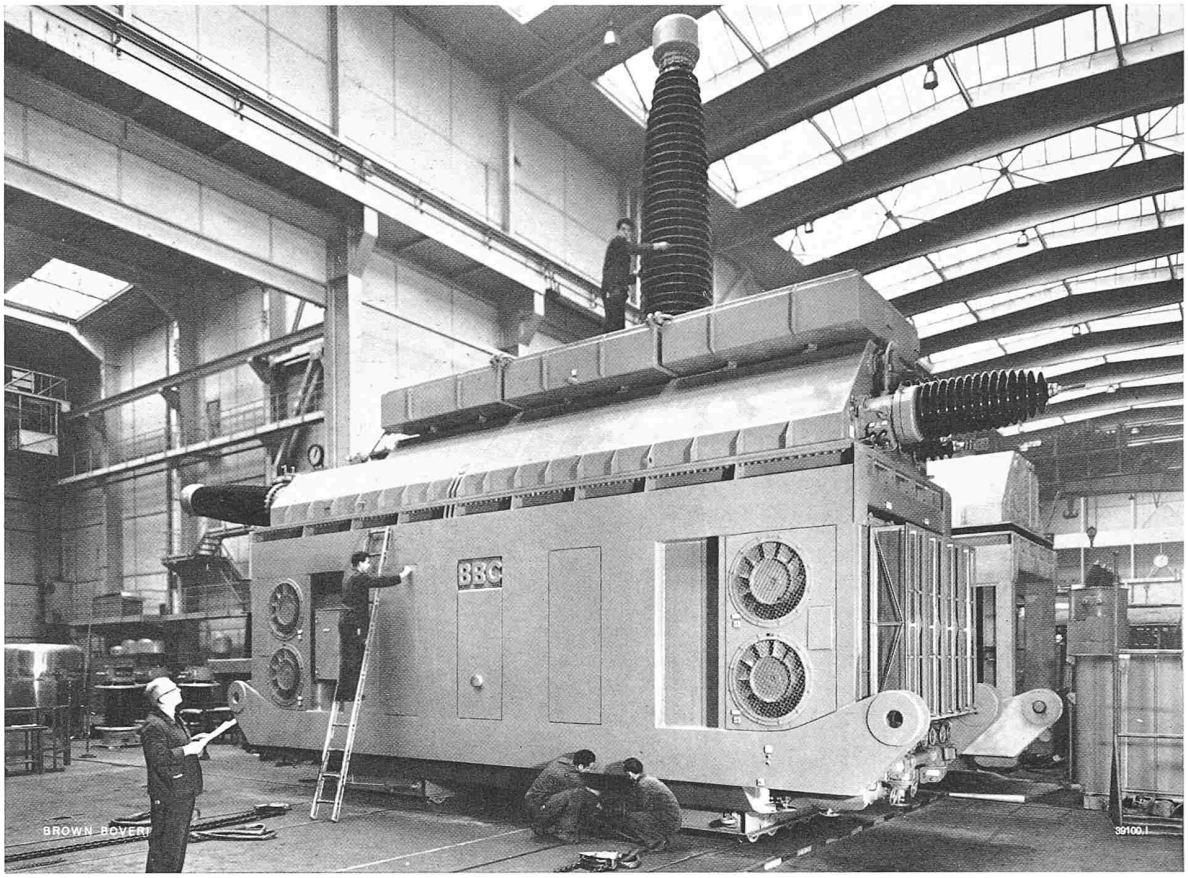


Bild 2. Einphasen-Wandertransformator: Durchgangsleistung in Sparschaltung 660 000:3 kVA, 400 : $\sqrt{3}$/231 : $\sqrt{3}$ kV, 50 Hz mit Ausgleichwicklung 200 000:3 kVA, 30 kV. Regulierung der Mittelspannung unter Last um ± 18% durch eingebauten Stufentransformator

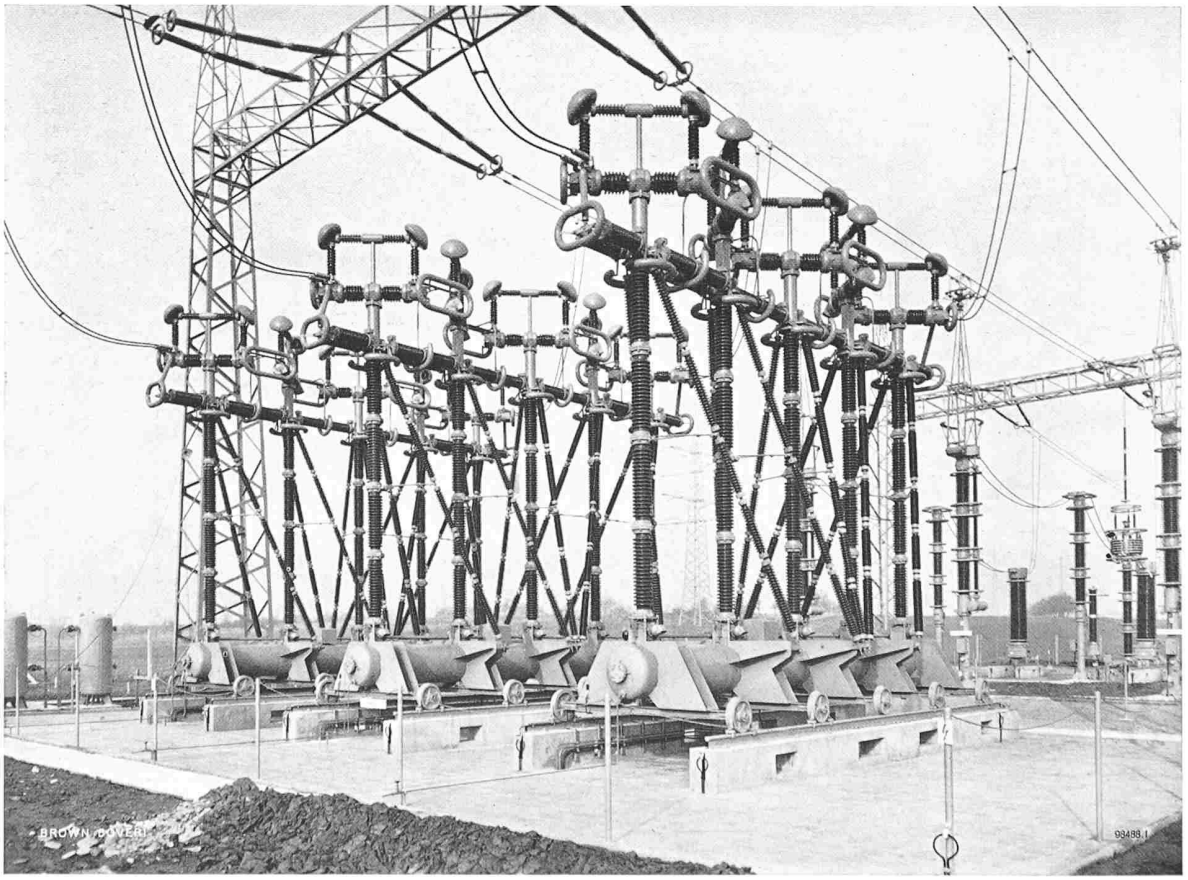


Bild 4. 400 kV Druckluftschnellschalter in der Anlage Hoheneck des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerkes (RWE). Diese Schalterausführung bewältigt eine Ausschaltleistung von 20 000 MVA symmetrisch einwandfrei

— sechs allgemeine Eichstationen für Gleich- und stabilisierten Wechselstrom, verwendbar bis 1000 V bzw. 400 A Wechselstrom und 1000 V bzw. 30 A Gleichstrom.
— eine Wattmeter-Eichstation für Eichungen mit stabilisiertem Wechselstrom.

Raum 123 — Metallographie (Bilder 14 und 22). In diesem Raum befinden sich unter anderem zwei grosse Metallmikroskope, nämlich ein Apparat von Zeiss und ein Apparat von der American Optical Co., ferner die neuen Installationen für Macroaufnahmen sowie ein Dilatometer eigener Konstruktion.

Raum 131 — HF. Bauteile (Bild 14). Dieser Raum dient der Prüfung von Hochfrequenz. Er ist mit den modernsten Kontroll- und Messapparaten ausgerüstet. Ihm angeschlossen ist ein konditionierter Raum 131 A. Das Raumklima kann auf Werte zwischen 18 und 25° C, und zwischen 50 und 65 % r. F. eingestellt werden.

Räume 203, 207, 211, 213, 252 und 253 (Bild 15). Diese Räume, die zum Physik-Laboratorium gehören, sind als Allzwecklaboratorien eingerichtet worden. Sie besitzen alle Installationen der übrigen physikalischen Laboratorien, einschliesslich den Anschluss an das Linienwählernetz, zudem aber noch Kapellen. Alle diese Räume, ausser Raum 253, dienen gegenwärtig der Halbleiterphysik, für welche diese vielseitige Ausstattung sehr geeignet ist. Bild 23 lässt diese Vielgestaltigkeit der Ausnützung eindrücklich erkennen; es zeigt die Aufstellung einer Kristallziehapparatur in Raum 207. Links erkennt man eine Apparatur zum Herstellen von Germanium-Einkristallen durch Ziehen aus dem Tiegel. Die Aufheizung erfolgt mittels des 10 kW-Hochfrequenz-Generators in der Mitte des Bildes. Rechts ist eine Einrichtung zum Reinigen von Halbleiter-Substanzen nach dem Zonenschmelzverfahren sichtbar.

Raum 284 — Thermometrielabor (Bilder 15 und 24). Zu den Arbeiten im Thermometrielabor gehört das Prüfen der in den Versuchslokalen und im Betrieb verwendeten Temperatur-Regel- und Messgeräte auf ihre Eignung und Betriebssicherheit, ferner das Eichen von Flüssigkeits- und Widerstandsthermometern, Thermoelementen und Strahlungspyrometern, in all ihren zweckentsprechenden Ausführungen. Das Laboratorium ist mit modernen, zum Teil selbst entwickelten Apparaten ausgerüstet, die es gestatten, in dem weiten Temperaturbereich von —200 bis 2500° C beliebig konstante Temperaturen zu erzeugen und genauestens zu messen.

Räume 307, 315 und 355 — Technologie (Bild 16). Dieser Komplex von Räumen bildet eine Gruppe «Technologie», deren Zweck zur Hauptsache darin besteht, eine Brücke zwischen Laboratorium und Fabrik zu bilden. Sie übernimmt auch betriebliche Aufgaben, die platzmässig nicht mehr in den Rahmen eines normalen Laboratoriums passen. Die Einrichtungen nehmen den Umfang von semi-industriellen Anlagen an, wie aus Bild 25 ersichtlich ist.

Raum 382 — Konditionierter Raum (Bild 16). Dieses Laboratorium ist für Versuche und Messungen bestimmt, die eine genau konditionierte Atmosphäre verlangen. Die Bedingungen können gewählt werden zwischen 18 und 25° C, 50 und 65 % r. F. Dieser Raum, in dem Isoliermaterialien untersucht werden, ist mit entsprechenden Einrichtungen ausgerüstet (Hochspannungsanlage, elektrische Installationen und Prüfvorrichtungen für die mechanischen Eigenschaften).

Räume 425 und 429 — Analytische Laboratorien (Bilder 17 und 26). Dieser Komplex mit seinen vielen Nebenräumen gibt Anlass, ein Ausführungsprinzip näher zu erläutern. Es wurde darnach getrachtet, für jedes grössere Laboratorium alle benötigten Hilfseinrichtungen möglichst in unmittelbarer Nähe anzuordnen, d. h. keine zentralen Sonderräume, wie Waagezimmer usw. vorzusehen. Da aber viele Einrichtungen nicht in der Atmosphäre der Hauptlaboratorien aufgestellt werden können, wurden sogenannte Trennkabinen eingebaut, z. B. 425 B und 425 C. Sie stehen durch Zuteilen von Zuluft unter Ueberdruck gegenüber den Hauptlaboratorien. Dadurch sind diese Trennkabinen von unerwünschten Luftverunreinigungen geschützt.

Im Komplex 425/429 sind fünf solcher Kabinen vorhanden; sie enthalten: 425 B Waagen (einschliesslich Mikrowaage), 425 C Photometer, 429 A Beckmann Spektrophotometer, 429 B C-Bestimmungsapparatur, 429 C Ionenaustauscher und Leitfähigkeitsapparatur. Weiter gibt die Reihe der

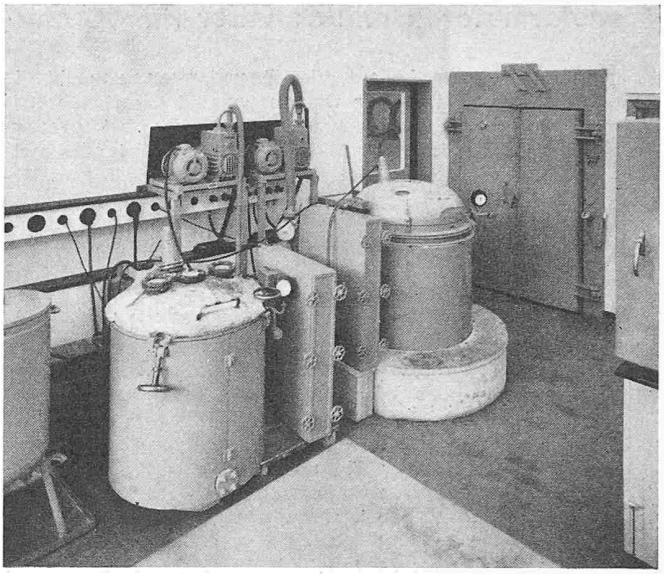


Bild 25. Technologisches Laboratorium II, Raum 315

Kapellen, die sich in Raum 429 befinden, ein gutes Beispiel der Möglichkeiten des Zusammenbaues der Kapellenelemente.

Raum 480 — Isotopenlabor (Bild 17). Um die zahlreichen Möglichkeiten der Verwendung radioaktiver Isotopen in Fabrikation, Rationalisierung, Produktionskontrolle und Entwicklung ausnützen zu können, wurde Raum 480 für das Arbeiten mit offenen radioaktiven Quellen ausgerüstet. Seine Unterteilung in kleine Einzellaboratorien ermöglicht das Arbeiten mit verschiedenen Aktivitätsgraden und Halbwertzeiten. Die Räume 480 C, 480 D und 480 E sind für analytische und präparative chemische Arbeiten, Raum 480 B als Messraum, 480 A für Arbeiten in geschlossenen Glassystemen ausgerüstet. Der Gang erweitert sich zum Bureau. Ein getrennter Keller für das Aufbewahren der aktiven Vorräte ergänzt das Raumprogramm. Alle Einrichtungen, wie Ventilation, Labortische, Kapellen, Wand- und Bodenbeläge, sind nach den verbindlichen Richtlinien zum bestmöglichen Schutz gegen Strahlen und radioaktive Verseuchung eingerichtet.

*

Wir glauben, eine Stätte errichtet zu haben, die der Notwendigkeit der Entwicklung genügt und die uns massgebend helfen wird, unsere Anstrengungen erfolgreich zu gestalten. Wir wissen, dass die Forschung undankbar sein kann. Die Ergebnisse sind manchmal negativ; sie lassen oft auf sich warten. Wir wissen aber auch aus eigenen Erfahrungen, dass die Forschung, wenn sie zielbewusst und mit mutiger Ausdauer betrieben wird, schliesslich doch produktiv wird.

Der Bau des Zentrallaboratoriums war entsprechend den gestellten Anforderungen keine leichte Aufgabe. Dank den Anstrengungen, der Einsicht und der Zusammenarbeit aller Beteiligten ist sie erfolgreich gelöst worden. Allen gebührt hier ein aufrichtiger Dank. Die Planung und Bauleitung lag in den Händen von Dr. *R. Rohn*, Architekt, Zürich. Mit ihm und Dir. *F. Streiff* als Bauherrn konnten wir in einem sachlichen Suchen und mit dem Willen zum gegenseitigen Verständnis die Lösung finden, die kompromisslos zur Harmonie zwischen Architektur und technischen Belangen führte. Die Ingenieurarbeiten lagen in den Händen von Dipl. Ing. *M. Steiner*, Baden. Trotz der unmittelbaren Nähe der Hauptstrasse Zürich-Basel ist es ihm gelungen, uns einen Bau zu errichten, der praktisch ohne Vibration ist. Unter der sachkundigen internen Bauleitung von *H. Zahner* unseres Baubüros haben alle Unternehmer dafür gesorgt, dass das Werk plan- und konzeptionsgemäss vollendet wurde. Es seien hier u. a. die Arbeitsgemeinschaft der Hoch- und Tiefbau-Firmen *H. Hächler AG.*, Baden / *H. Hatt-Haller AG.*, Zürich, und besonders die Firma *Conrad Bollins Erben AG.*, Zürich, welche die vielen neuartigen Installationserfordernisse zu meistern wusste, erwähnt. Unter allen Unternehmern herrschte während des Baues eine erspriessliche Zusammenarbeit, die nicht wenig zum Gelingen des Werkes beigetragen hat.

Adresse des Verfassers: Dr. Jean-Pierre Bohnenblust, AG. Brown, Boveri & Cie., Baden.