Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 4

Artikel: Ingenieurtechnische Besonderheiten
Autor: Terner, B. / L.T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-47382

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: 29.11.2025

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

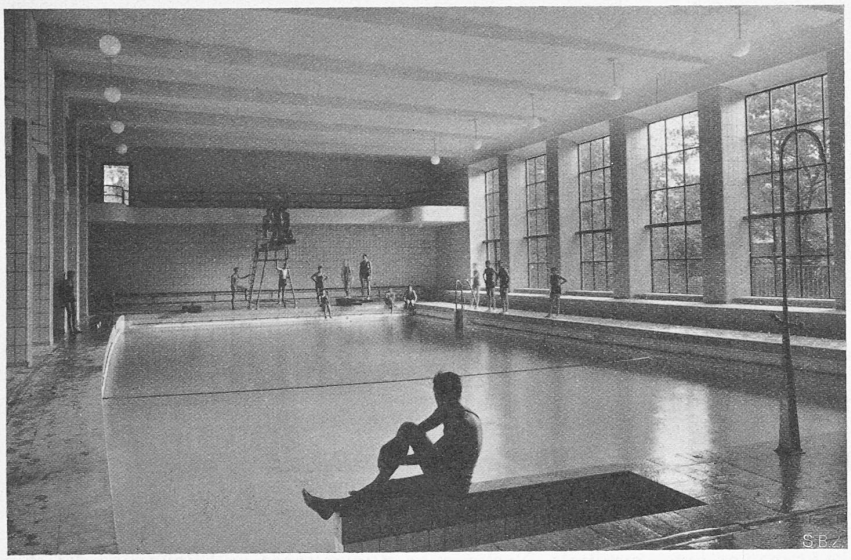

Abb. 17. Die grosse Schwimmhalle, links oben Ausgang zur Treppe nach der Restaurations-Terrasse.

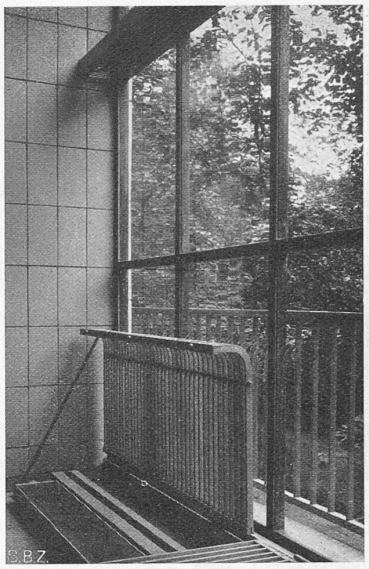

Abb. 18. Hallenfenster-Heizung (vergl. Abb. 27).

INGENIEURTECHNISCHE BESONDERHEITEN.

Von Dipl. Ing. B. TERNER, Ingenieurbureau, Zürich.

Der Neubau des Hallenschwimmbades Viadukt in Basel ist ein treffliches Beispiel für die unbedingte Notwendigkeit eines intensiven *Zusammenarbeitens von Architekt und Ingenieur,* um alle Probleme, die die moderne Hochbau-Architektur an Statik und Konstruktion stellt, von allem Anfang an auf das genaueste zu studieren, um die beste Lösung zu finden. Die Zusammenarbeit war massgebend schon bei der Einteilung der Kellerräumlichkeiten mit Rücksicht auf die kräftigen Rahmenkonstruktionen der Stützmauer gegen die Birsigstrasse, bei der Anordnung der Säulen und Unterzüge, bei der Wahl des Systems für die Tragkonstruktion, bei der Bestimmung der Deckenkonstruktion, usw. Der erspriesslichen gemeinsamen Behandlung aller schwierigen und oft auch neuartigen Fragen ist es zum grossen Teil zu verdanken, wenn der gesamte Bau so wohl gelungen ist.

Zur textlichen Vereinfachung der nachstehenden Ausführungen über einige besonders interessante Einzelheiten unterscheiden wir in dem ganzen Baublock die seiner natürlichen Gliederung entsprechenden zwei Haupttrakte (vgl. Schnitte Abb. 7 und 8): den „unteren" oder „Schwimmbad-Trakt", von den Fundamenten über vier Geschosse bis zur Decke über 1. Stock mit einer Gebäudebreite von rund 22 m, und den „oberen" oder „Geschäfts- und

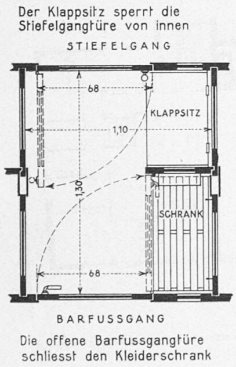

Abb. 12. Umkleide-Kabine, 1 : 40.

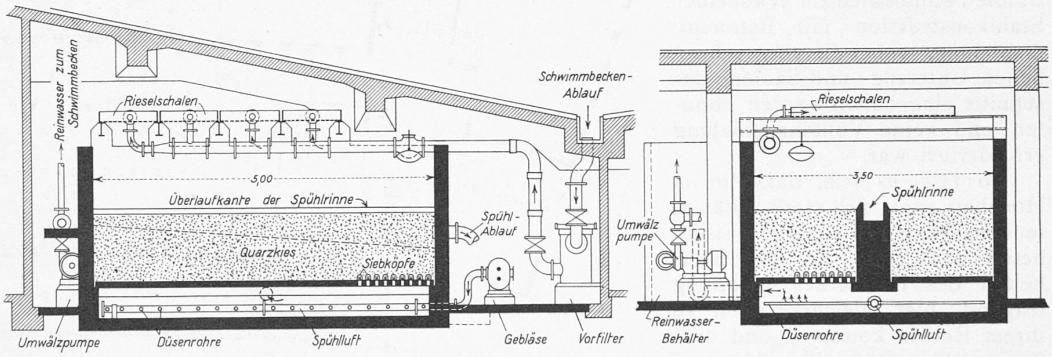

Abb. 13. Badewasser-Filter System „Wabag" im Sockelgeschoss. Längs- und Querschnitt 1 : 100 (Grundriss vergl. Abb. 9).

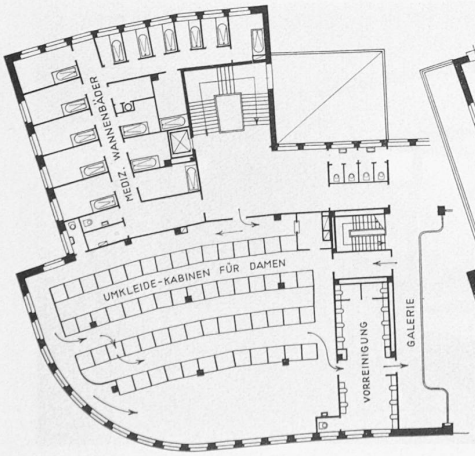

Abb. 11. I. Stock (Südwest-Flügel).

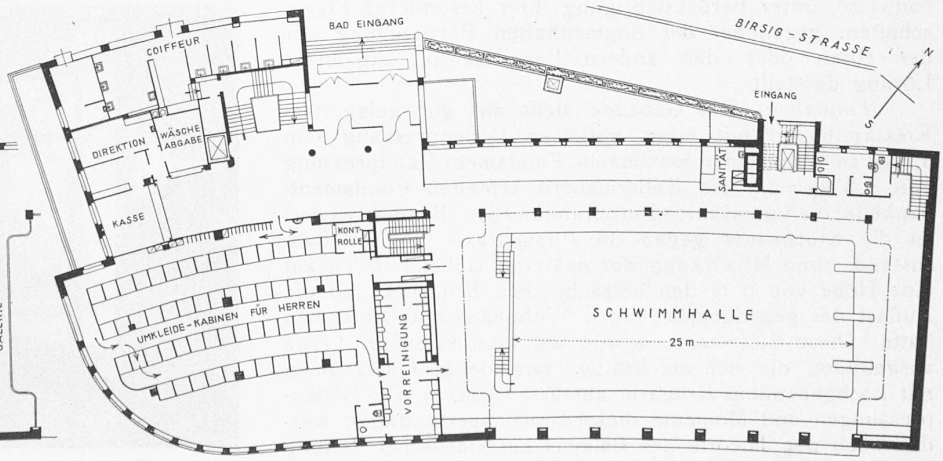

Abb. 10. Erdgeschoss, mit Bad-Eingang von der Birsigstrasse. — 1 : 500.

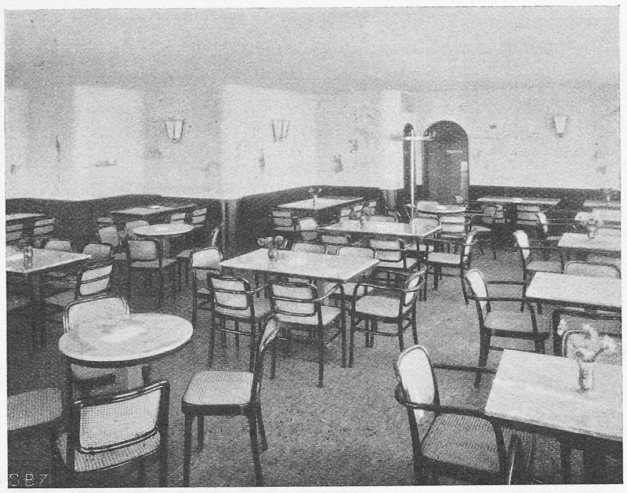

Abb. 23. Tea-Room über der Konfiserie (IV. Stock).

Abb. 24. Bar-Dancing im II. Stock.

Wohnhaus-Trakt", der weitere fünf Stockwerke hoch über den „unteren Trakt" emporragt, mit einer reduzierten Gebäudebreite von rd. 16 m, und dessen zurückgesetzte, rd. 20 m hohe Südostfassade von der weitgespannten Schwimmhallendecke getragen wird.

Wahl des Baustoffes. Das Vorkommen stark wechselnder Temperaturen und ständiger Feuchtigkeit liess für den „unteren Trakt" einzig eine Eisenbetonkonstruktion als zweckmässig erscheinen, während der „obere Trakt" als leichte Stahlskelettkonstruktion mit umbetonierten Säulen projektiert wurde, was gegenüber einer reinen Eisenbetonkonstruktion folgende wesentliche Vorteile bot: kleinere Säulenquerschnitte, geringere von der Schwimmhalle abzufangende Einzellast und verminderte Fundamentlasten. Für die Tragkonstruktion der Schwimmhallendecke führten vergleichende Studien schliesslich zur Wahl einer Stahlkonstruktion mit Betonummantelung, wobei die vorgeschriebenen Unterzug- und Säulenquerschnitte eingehalten werden konnten und keine Voutenausbildung erforderlich war.

So zeigt es sich, dass die im Hochbau sonst sich stark bekämpfenden beiden Baustoffe Eisenbeton und Stahl, den Besonderheiten des Bauwerkes Rechnung tragend, hier gleichermassen zu ihrem Rechte kommen, und dass gerade die gleichzeitige Verwendung der Eisenbeton- und Stahlbauweise, unter Berücksichtigung ihrer besonderen Eigenschaften, gegenüber der dogmenhaften Bevorzugung nur der einen oder der andern Bauweise oft die beste Lösung darstellt.

Fundation. Das Gebäude steht auf gut gelagertem Kiessandboden mit einer mittleren Bodenpressung von 2,0 kg/cm² und einer maximalen Fundament-Randpressung von 2,8 kg/cm²; die Kellermauern erhielten Fundamentbankette, die Innensäulen Einzelfundamente. Bemerkenswert ist die Stützmauer gegen die Birsigstrasse, die im Bauzustand ohne Mitwirkung der späteren Gebäudelasten auf eine Höhe von 9 m den beträchtlichen Erddruck und die Auflast der gegenüberliegenden Wohnhäuser aufzunehmen hatte. Diese Stützmauer wurde als kontinuierliche Platte ausgebildet, die sich auf kräftige zweistielige Querrahmen mit hochgehendem Kragarm abstützt (Abb. 7). Die Bodenpressungen und Momente dieser Stützmauerfundation wurden nach der Theorie des Balkens auf elastischer Bettung mit einer angenommenen Bettungsziffer von 8 kg/cm² ermittelt. Nachdem so Birsigstrasse und Baugrube gesichert waren, konnte diese fertig ausgehoben werden.

Die Fundation der Schwimmbecken ist vollständig unabhängig von der Fundation des Gebäudes, um jeden Einfluss ungleicher Setzungen zu vermeiden. Das kleine Lehrschwimmbecken lagert mit seinem Boden direkt auf dem Baugrund auf, während das auf 15 Säulen und einer Pendelwand stehende grosse Schwimmbecken Fundamentbankette mit starken Querverbindungen erhielt. Die Berechnung dieser Fundamente erfolgte nach der Theorie des Balkens auf elastischer Bettung.

Keller- und Sockelgeschoss. Diese beiden Geschosse sind normale Eisenbetonkonstruktionen mit kontinuierlichen Plattenfeldern. Der Ausbildung der Unterzüge musste insofern besondere Beachtung geschenkt werden, als ein starkes Hervortreten der Unterzüge unter die Decke vermieden werden sollte, um in diesen Räumen mit stark

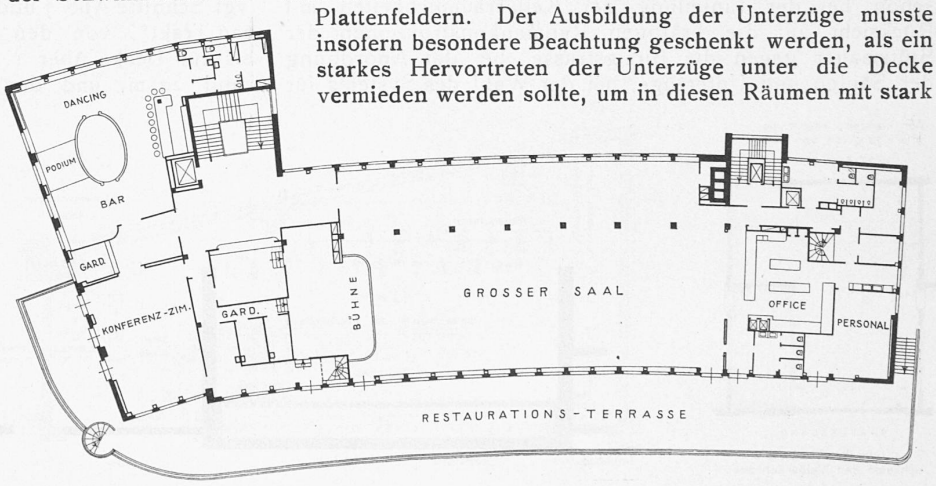

Abb. 19. II. Stock.

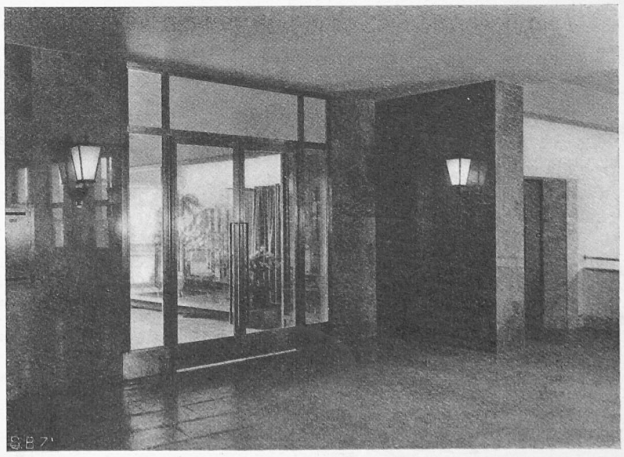

Abb. 21. Eingang vom Viadukt zum Restaurant (III. Stock).

Abb. 25. Rückwand der Bierhalle, Fussboden in Holzmosaik-Parkett.

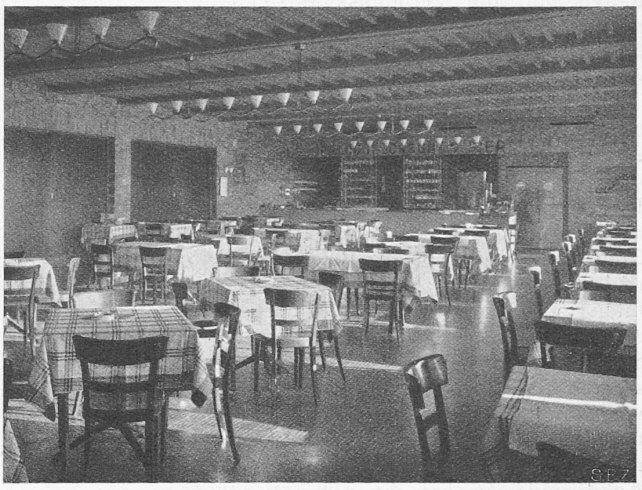

Abb. 26. Grosse Bierhalle im III. Stock (Niveau Viadukt).

wechselnden Temperaturen und konstantem Feuchtigkeitsgehalt nicht besondere Kondensationszentren zu schaffen. Die Unterzüge wurden daher als zusammengeschweisste Zwillingsträger aus Din- und Dir-Profilen ausgebildet, und erhielten eine Höhe, die die Plattenstärke nur um wenige cm übertrifft, sodass der Uebergang der Platte in den Unterzug durch ganz flache Vouten unter Vermeidung einspringender Ecken erfolgt (Abb. 33, S. 46).

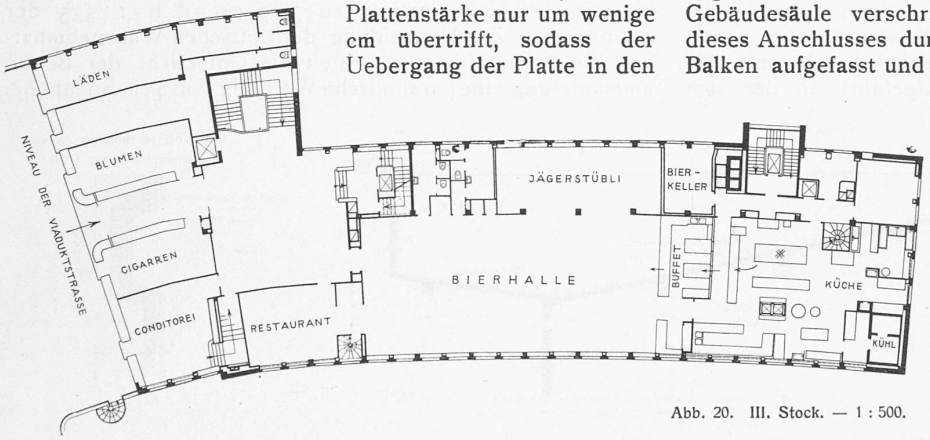

Abb. 20. III. Stock. — 1 : 500.

Schwimmhalle. Aus den weiter oben dargelegten Gründen konnte die Decke über der Schwimmhalle nicht als reine Eisenbetonstruktion ausgeführt werden; sie wird von einer Verbundkonstruktion getragen, die gleichzeitig die ganz erheblichen Stockwerklasten aus der zurückgesetzten Südfassade des „oberen Traktes" aufnimmt (Abb. 27 bis 29). Da die stark aufgelöste und horizontal sehr weit gespannte Fassadenmauer auf der Seite gegen den Birsig, selbst in Verbindung mit dem um das Bassin führenden schmalen Gang, nicht in der Lage war, wesentliche Horizontalschübe aufzunehmen, wurden die Stützen hier als Pendelsäulen ausgebildet; auf der gegenüberliegenden Seite ist der eiserne Träger mit der mittleren Gebäudesäule verschraubt. Bei der geringen Steifigkeit dieses Anschlusses durfte der eiserne Riegel als einfacher Balken aufgefasst und berechnet werden; die nachträgliche Ummantelung der Stahlkonstruktion mit Beton schuf dann aber eine biegungsfeste Verbindung zwischen Riegel und Ständer, die eine zusätzliche Berechnung der Verbundkonstruktion als einhüftiger Rahmen erforderte. Das Resultat der ersten Untersuchung war, dass die Verbundsäule das auftretende Rahmeneckmoment nicht aufnehmen konnte, und somit unerwünschte Rissebildungen zu erwarten waren. Es mussten daher konstruktive Massnahmen getroffen werden, die den Einspannungsgrad des Riegels in die Säule verminderten und so das Rahmeneckmoment auf die zulässige Grösse reduzierten. Um dies zu erreichen, musste die Galerie horizontal beweglich auf die feste Säule abgestützt werden, sodass die gesamte Ständerhöhe von 7,30 m als Stablänge in die Rahmenrechnung eingeführt werden konnte, was eine erhebliche Reduktion des Rahmenmomentes bewirkte. Bei der späteren Umbetonierung der Ständer wurde durch entsprechend angeordnete Fugen dafür gesorgt, dass die horizontale Beweglichkeit der Säule in der Höhe der Galerie erhalten blieb. Ferner wurde zuerst nur der Rahmenriegel mit Beton ummantelt, während die feste Stahlstütze so lange ohne Ummantelung blieb, bis die gesamte Stahlskelettkonstruktion des fünfgeschossigen „oberen Traktes" fertig montiert, die Hourdis zwischen dem Eisengebälk verlegt und der Ueberbeton aufgebracht waren (vgl. Abb. 29). Durch diesen besondern Bauvorgang wurde erreicht, dass die Deformationen aus dem Eigengewicht sich in der Eisensäule bereits ausgewirkt

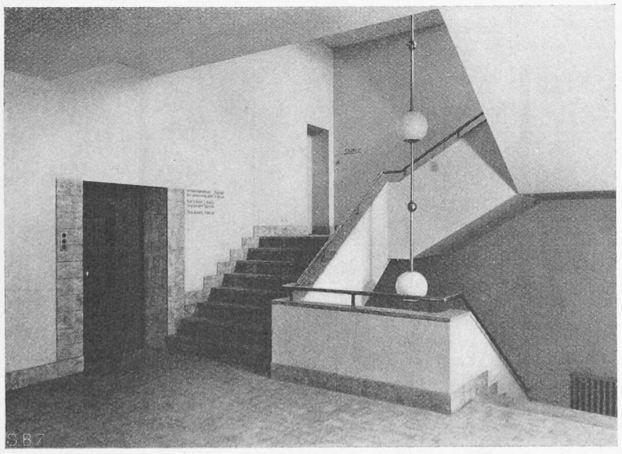

Abb. 22. Vorderes Treppenhaus im Erdgeschoss, Podest-Eingang zum Coiffeur.

hatten und die Verbundsäule somit nur noch das Rahmenmoment aus der Nutzlast aufzunehmen hatte, was keine besondern Schwierigkeiten mehr bot.

Die eisernen Balken sind Zwillingsträger und bestehen aus je zwei, sog. Dir-Profilen von 1,00 m Höhe bei einer Stützweite von rd. 16 m mit aufgeschweissten Lamellen (Abb. 27), dem Momentenverlauf angepasst. Unter der Einzellast, die pro Binderfeld von 4,00 m Belastungsbreite rd. 120 t beträgt, sind kräftige Versteifungsrippen eingeschweisst worden. Der Anschluss der Zwillingsträger an die Ständer aus Dir 26, bezw. Dir 30 geschieht durch kräftige vertikale Anschlusswinkel unter Vermeidung jeglichen Exzentrizitätsmomentes. Zur Aufnahme des Eckmomentes im Endzustand wurden kräftige Ankerrundeisen auf die Dir 100-Träger aufgeschweisst. Das andere Ende der Doppelträger ist auf der Pendelsäule frei aufgelagert. Diese rd. 6 m hohe Säule besteht aus zwei Din 20, die durch angeschweisste Bindebleche zusammengeschlossen sind. Auf die an beiden Enden stumpf angeschweissten Kopf- und Fussplatten sind 10 mm starke, aus nichtrostendem Stahl bestehende Platten und Führungen für das Gelenkstück aufgeschraubt. Die Gelenkkörper sind aus gewöhnlichem, mit 1 mm starkem nichtrostendem Stahlblech ummanteltem St. 37. Am Säulenfuss übertragen die Gelenke die Auflagerdrücke auf 8 cm starke Fussplatten aus gewöhnlichem Stahl, die vollständig in die Betonkonstruktion eingelassen sind, um jede Rostgefahr zu vermeiden. Zwischen den Kopf- und Fussplatten aus nichtrostendem Stahl wurden die eisernen Pendelsäulen vollständig von Beton ummantelt, sodass nur noch Konstruktionsteile aus rostfreiem Material frei liegen, denen die Feuchtigkeit der Schwimmhalle keinen Schaden zufügen kann. Um diese tragende Pendelsäule herum wurde dann eine zweite dünnwandige Eisenbetonsäule mit verlorener innerer Eternit-Schalung aufgeführt, in der sich die Pendelsäule mit ihrem Stahlkern frei bewegen kann. Die armierte Betonhohlsäule hat ausser ihrem Eigengewicht nur den Fassadensturz über den Schwimmhallenfenstern zu tragen, und wurde in ihrem Querschnitt so ausgebildet, dass alle Rohre und Leitungen in einer mit Bimsplatten abgedeckten Nische untergebracht werden konnten (Abb. 27).

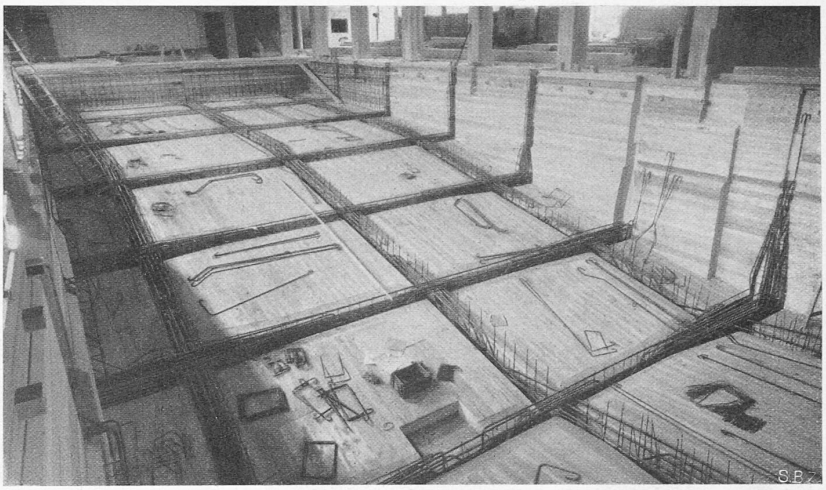

Abb. 32. Blick in die Schwimmbecken-Schalung mit eingelegter Unterzug-Armierung.

Die Durchbiegung des weitgespannten stark belasteten Riegels unter dem Angriffspunkt der Einzellast errechnete sich zu max. 2,7 cm infolge ständiger Belastung. In Wirklichkeit durfte eine geringere Durchbiegung erwartet werden, da die Steifigkeit des gesamten „oberen Traktes" durch die Rechnung nicht erfasst wurde. Um den zu erwartenden Verhältnissen Rechnung zu tragen, wurde die vom Rahmen abgefangene Fassade um 2 cm überhöht montiert. In der Trägermitte ergab sich die rechnerische Durchbiegung bei Vollbelastung zu 3,03 cm, d. h. 1 : 535 der Spannweite. Zur Vermeidung der optischen Wahrnehmbarkeit dieses Durchhanges erhielt die Untersicht der Betonummantelung eine parabolische Wölbung von 4 cm Stichhöhe.

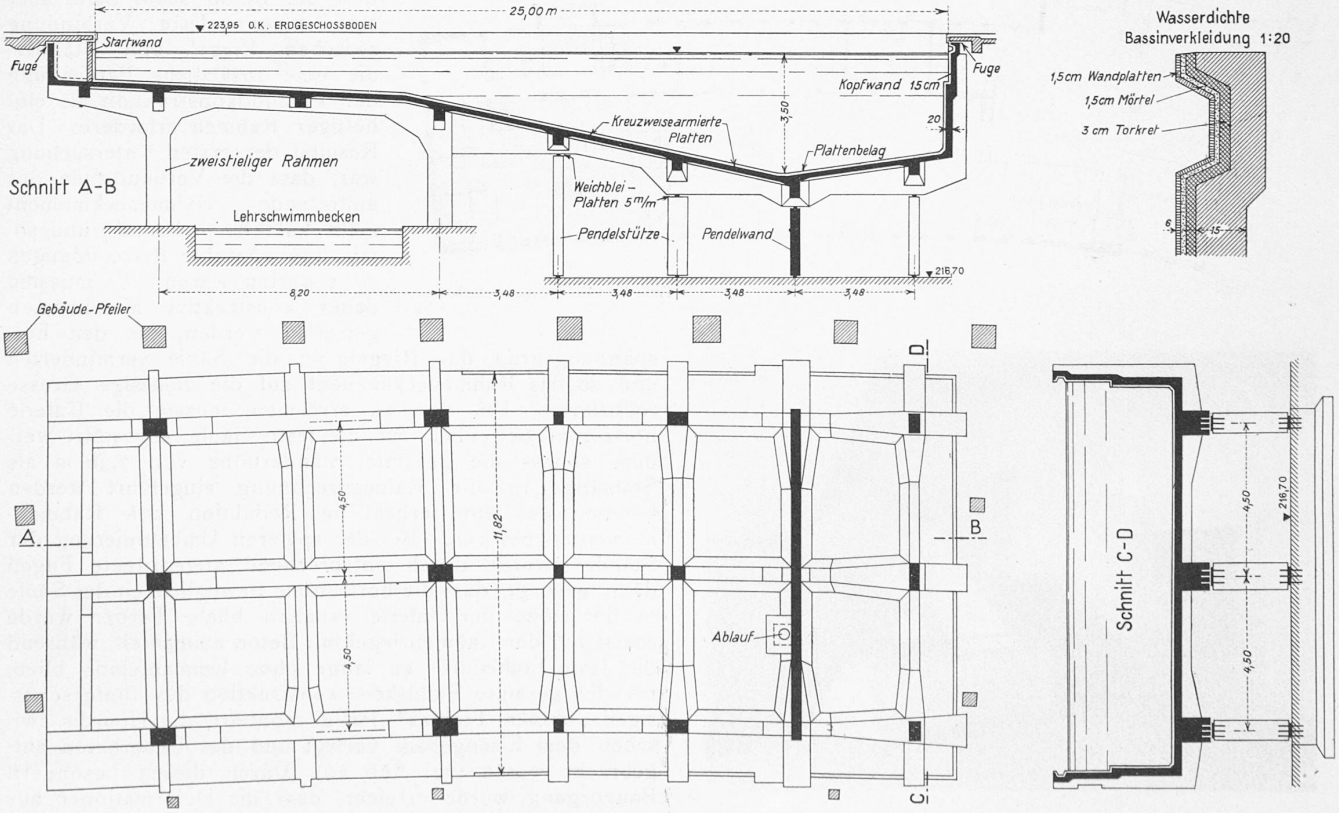

Abb. 31. Das innerhalb der Schwimmhalle freistehende Schwimmbecken. — Schnitte, mit Untersicht des Gebälkes. 1 : 200. — Oben: Bassinverkleidung 1 : 20.

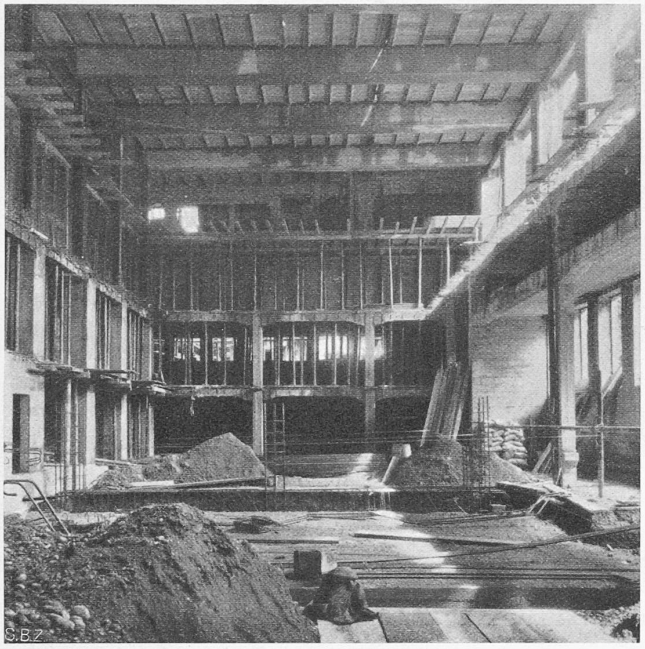

Abb. 28. Die Schwimmhalle vor Einbau des Schwimmbeckens.

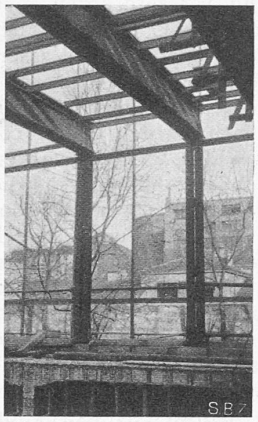

Abb. 29. Hallenbinder-Pendelstützen.

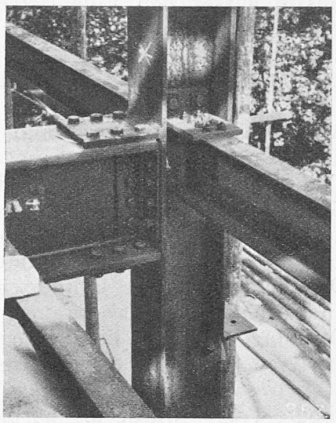

Abb. 30. Stahlskelett-Knotenpunkt.

Besondere Massnahmen mussten für die Auflagerung der Rahmenstiele auf die Eisenbetonkonstruktion getroffen werden. Die örtlichen Pressungen unter den Fussplatten der eisernen Ständer sind derart hoch, dass der 6 cm starke Mörtelunterguss in Spezial-Zement hergestellt und mit einer leichten Armierung versehen werden musste. Im Binderfeld 4, wo ausser den normalen Lasten noch zusätzliche Nutzlasten und Windkräfte zu berücksichtigen waren, musste die Rundeisenarmierung der Mörtelunterlagsplatte in St 52 oder Jsteg-Stahl vorgesehen werden (Abb. 27, Detail); die Beanspruchungen betragen hier im Mörtel $\sigma_{max} = 128$ kg/cm², im Eisen $\sigma_{max} = 1550$ kg/cm². Zudem war in diesem Binderfeld eine kräftige Ringarmierung aus St 52 oder Jsteg-Stahl unter der Mörtelunterlage erforderlich, um die hohen Pressungen gleichmässig und allmählich in die Säule des Sockelgeschosses überzuleiten. Durch diese Vorkehrungen durfte die zulässige Kerndruckspannung im Beton auf $\sigma_{zul} = 80$ kg/cm² erhöht werden, was rd. dem max. auftretenden Wert von $\sigma_{vorh} = 81$ kg/cm² entspricht. Die für diese hochbeanspruchten Eisenbetonkonstruktionen vorgeschriebenen Würfeldruckfestigkeiten von im Mittel 320 kg/cm² nach 28 Tagen sind gemäss den Proben in der E. M. P. A. durchwegs sogar überschritten worden.

Schwimmbecken. Nachdem das ganze Gebäude unter Dach gebracht war, wurden die Bassinfundamente ausgehoben und die Schwimmbecken erstellt. Das grosse Schwimmbecken ruht auf drei Hauptlängsträgern; die als kontinuierliche Balken über je sechs Stützen wirken, die beiden längsten Säulen bilden mit dem Träger zusammen einen zweistieligen Rahmen, während die übrigen Säulen als Pendelsäulen bzw. als Pendelwand ausgebildet sind (Abb. 31). Ueber diese Längsträger und weitere Querträger spannt sich die Bassinsohle als kreuzweise armierte Platte mit einer Stärke von 13 bis 24 cm; die Seiten- und Kopfwände sind in die Bassinsohle eingespannt und wirken somit in vertikaler Richtung als Kragarme. In der unteren Bassinhälfte und an ihrer hohen Kopfwand wurden noch vertikale Rippen ausgebildet, sodass hier die Wände in horizontaler Richtung als kontinuierliche Balken wirken, somit im gesamten als dreiseitig auflagernde Platten zu berechnen waren. In der Berechnung der Längsträger

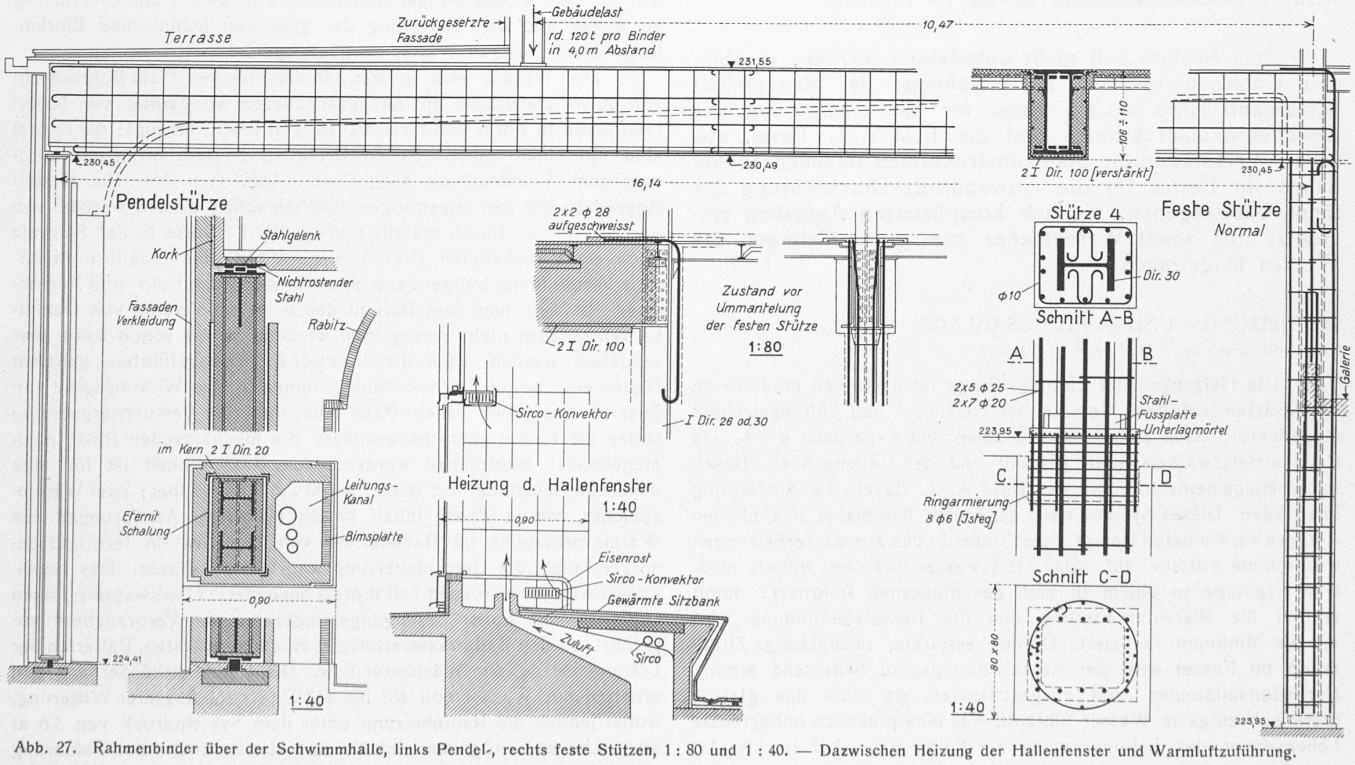

Abb. 27. Rahmenbinder über der Schwimmhalle, links Pendel-, rechts feste Stützen, 1 : 80 und 1 : 40. — Dazwischen Heizung der Hallenfenster und Warmluftzuführung.

musste ausser den Eigenlasten und Wasserdrücken auch noch eine Temperaturdifferenz von 30° C berücksichtigt werden, unter Voraussetzung einer maximalen Wassertemperatur von 48° C (in Störungsfällen).

Sohle und Wände wurden in einem ununterbrochenen Arbeitsvorgang betoniert und hernach wurden die Innenflächen des ganzen Beckens mit einem 3 cm starken Torkret-Ueberzug versehen, eine Arbeit, die durch die Spezialfirma Ing. Max Greuter & Co., Zürich mit besonderer Sorgfalt ausgeführt wurde. Von der ursprünglich vorgesehenen Anordnung einer eigentlichen elastischen Dichtung wurde auf Grund eingehender Untersuchungen und fachmännischer Beratung abgesehen; die Torkret-Dichtung hat sich bis heute als vollkommen genügend erwiesen (Detail in Abb. 31, rechts oben).

Geschäfts- und Wohnhaus-Trakt. Dieser fünfgeschossige „obere Trakt" wurde als normale Stahlskelettkonstruktion erstellt, mit armierten Fassadenbrüstungen und -stürzen und zum Feuerschutz mit Beton ummantelten Säulen. Das Deckensystem ist aus Abb. 33 ersichtlich. Neben vertikalen Kräften aus Eigengewicht und Nutzlast hatte das Stahlskelett auch die Windkräfte im Bau- und Endzustand aufzunehmen. Im fertigen Zustand werden die die Fassaden anfallenden Windkräfte durch die als starre Scheiben wirkenden Stockwerkböden auf einige wenige, als Fachwerk ausgebildete Windböcke abgegeben. Für den Montagezustand wurde das Stahlgerippe in Rahmen aufgeteilt, die für die Windkräfte berechnet und dimensioniert wurden, unter Vernachlässigung der Rahmenwirkung aus vertikalen Lasten. Die Berechnung dieser mehrstieligen Stockwerkrahmen ergab in den unteren Geschossen aussergewöhnlich grosse Riegeleinspannmomente. Die Einspannung der Riegel in die Stiele geschieht durch starke an die Stützen angeschweisste horizontale Bleche, zwischen die die Unterzüge bei der Montage seitlich hineingeschoben und dann verschraubt wurden (Abb. 30). Bemerkenswert ist, dass sich die Montage des „obern Traktes" nicht stockwerkweise, sondern rahmenweise vollzog. Der Montagekran wurde auf der Schwimmhallendecke bei der Ostfassade aufgestellt und errichtete, sich gegen den Viadukt hin bewegend, nacheinander die fünfstöckigen Rahmen 1 bis 14, dann die beiden zweistöckigen Rahmen 15 und 16 und zuletzt die Verbindungsbrücke zwischen Hallenschwimmbad und Viadukt. Die effektive Montagezeit für die gesamte rd. 650 t schwere Eisenkonstruktion betrug 10 Wochen.

*

Zum Schluss soll nicht unterlassen werden, die beiden Unternehmerfirmen zu erwähnen: das Baugeschäft Straumann-Hipp & Cie., Basel für die Ausführung der Eisenbetonkonstruktionen und die Buss A.-G. Basel, aus deren Werkstätten die Stahlkonstruktionen stammen; beide haben ihr Bestes für die einwandfreie Durchführung der ihnen übertragenen, vielfach komplizierten Aufgaben eingesetzt und somit Wesentliches zum guten Gelingen des Werkes beigetragen. L. T.

DIE HEIZUNGS- UND LÜFTUNGSANLAGE.

Nach Mitteilungen der CALIQUA A.-G., Basel.

Die Heizungs- und Lüftungsanlage ist nach den modernsten Grundsätzen auf dem Gebiete der Heizungs- und Lüftungstechnik eingerichtet; nach eingehenden Studien und Expertisen wurde das Caliqua-Heisswassersystem gewählt und der Caliqua A.-G., Basel, in Arbeitsgemeinschaft mit der Buss A.-G., Basel, die Ausführung übertragen. Dieses System weist gegenüber den bisher in ähnlichen Anlagen verwendeten Dampf- oder Niederdruckwarmwasserheizungen wesentliche Vorteile auf. Das Heisswasser zirkuliert mittels einer Umwälzpumpe in einem in sich geschlossenen Rohrnetz; damit entfällt die Wassererneuerung und die Kesselsteinbildung wird auf ein Minimum reduziert. Durch verstärkte, zwangläufige Zirkulation im Kessel wird der Kesselwirkungsgrad bedeutend erhöht. Korrosionsbildungen sind ausgeschlossen, da stets das gleiche thermisch entgaste Wasser umläuft, was eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer des Leitungsnetzes zur Folge hat. Auf leichte Art

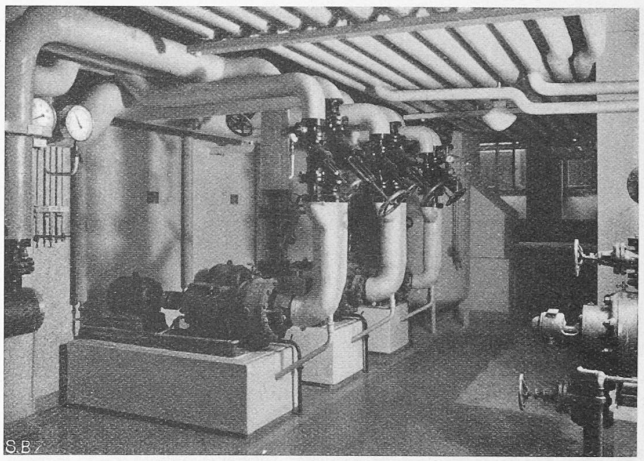

Abb. 34. Umwälzpumpen der Caliqua-Heisswasserheizung (im Sockelgeschoss).

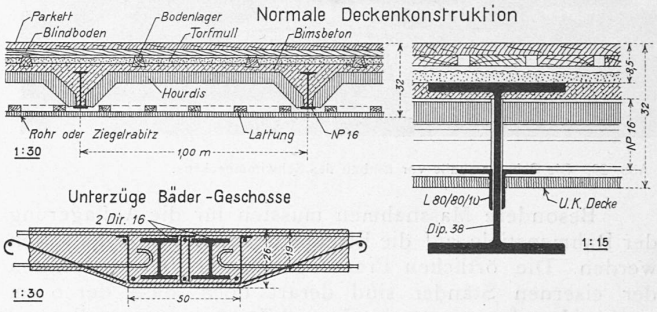

Abb. 33. Einzelheiten der Stahlskelett-Deckenkonstruktionen, 1 : 30 und 1 : 15.

können grosse Wärmemengen gespeichert werden, womit ein ausgeglichener Heizungsbetrieb gesichert ist. Die schnelle, sichere und feinfühlige Regulierbarkeit gestattet eine in allen Räumen genaue Einhaltung bestimmter Temperaturen und Anpassung an jeweilige Betriebszustände. Durch Wegfall von Kondenstöpfen, Stauern, Wasserabscheidern, Rückspeisern und dergl. ist die Anlage äusserst übersichtlich und betriebsicher. Alle diese Vorteile bewirken eine Senkung der Betriebs- und Unterhaltungskosten. Auf diese Weise war es möglich, die Wärmekosten, die im Budget eines Bades eine grosse Rolle spielen, in Verbindung mit der Spezialfeuerungsart, die die Verwendung billiger Brennstoffe ermöglicht, äusserst niedrig zu halten und die Bedienung der gesamten technischen Einrichtung einem einzigen Wärter zu übertragen.

Die Wärme wird in drei schmiedeisernen Field-Rohrkesseln von 40 m² Heizfläche mit nachgeschaltetem Vorwärmer von 50 m² Heizfläche in Form von Heisswasser von 135° C erzeugt; die Kessel sind mit einem mechanischen Drehrost, System Groll, und automatischer Wurffeuerung ausgerüstet (Abb. 35 u. 36). Die Kessel-Aggregate mit den zugehörigen mechanischen Rosten wurden von der Buss A.-G., Basel, erstellt und montiert. Diese in der Schweiz noch wenig bekannten Drehroste gestatten eine tadellose rauchfreie Verbrennung billiger Feinkohlen, ja sogar von Koks- und Kohlengries. Es soll hier dem Bericht des Schweiz. Vereins von Dampfkesselbesitzern nicht vorgegriffen werden; heute schon kann aber mitgeteilt werden, dass die inzwischen durchgeführten, genauen Dauerversuche an der Kesselanlage einen totalen Wirkungsgrad von über 85 % ergeben haben. Nach Abschluss der Versuchsergebnisse sollen die Kessel und insbesondere die mechanischen Roste noch eingehender besprochen werden. Jede Kesseleinheit ist für eine dauernde Belastung von max. 750 000 Cal/h berechnet; zwei Wärmespeicher von je 20 m³ Inhalt halten plötzliche Aenderungen des Wärmeverbrauchs im Badebetrieb von den Kesseln fern und besorgen auch die Gebäudeheizung während der Nacht. Das Heisswasser wird zum grossen Teil mittels besonderer Heisswasserpumpen (Abb. 34) mit seiner Erzeugungstemperatur den Verbrauchern zugeführt, so den Badewassererhitzern, Küchenapparaten, Batterien der Lüftungsanlage, der Wäscherei usw. Die Raumheizkörper dagegen erhalten nur Wasser von 40° bis 85° C je nach äusserer Witterung, wobei jedoch die Raumheizung unter dem Systemdruck von 3,6 at steht. Um eine möglichst einfache und übersichtliche Betriebführung