

Wohnblock "Parkhaus" am Zossenweg (St. Albananlage) in Basel

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **107/108 (1936)**

Heft 20

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48300>

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.

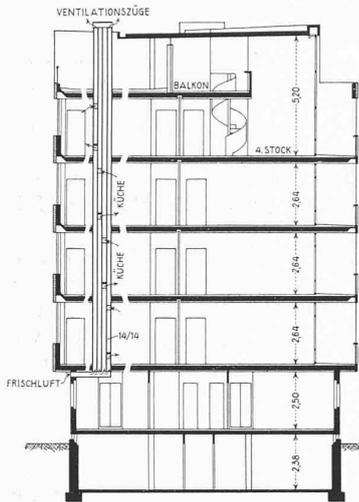


Abb. 6. Querschnitt 1 : 300.

schweren? 5. Ist im Winter eine Anwärmung der einzublasenden Luft notwendig? 6. Mit welchen Bau- und Betriebskosten ist im endgültigen Ausbau der Kläranlage unter Anwendung des Hochleistungstropfkörpers bei voller oder Teilreinigung des Abwassers zu rechnen?

3. Die Versuchsrinnen.

Die etwa 80 m langen Versuchsrinnen stellen einen wesentlichen und wichtigen Bestandteil unseres Versuchs-Programmes dar. Ohne die Versuchsrinnen mit dem Fischbecken in Betrieb zu halten, würden alle übrigen Versuchs-Ergebnisse mehr oder weniger in der Luft hängen. Indem wir in die Versuchsrinnen, die mit sauberem Limmatwasser gespeist werden, das mehr oder weniger weit biologisch gereinigte Abwasser einleiten, wollen wir eindeutig die Feststellung machen, wann und unter welchen Bedingungen die Abwasserpilze noch wachsen und wann sie zum Verschwinden gebracht werden können.

Die hier beschriebenen Anlagen und die vorzunehmenden Versuche werden in diesem Umfange erstmalig in der Schweiz zur Ausführung kommen. Wenn sie in erster Linie auch für das Studium der Abwasserreinigung der

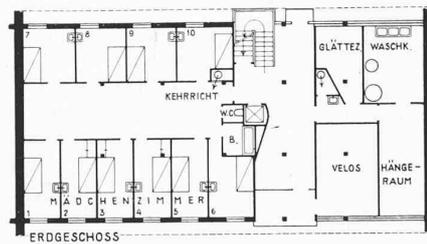
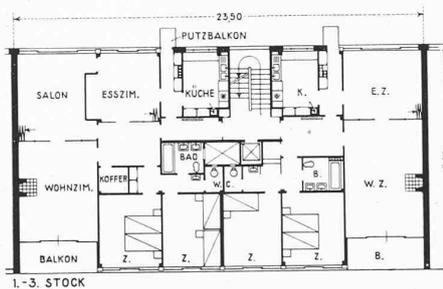
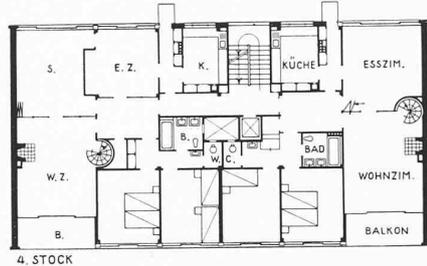
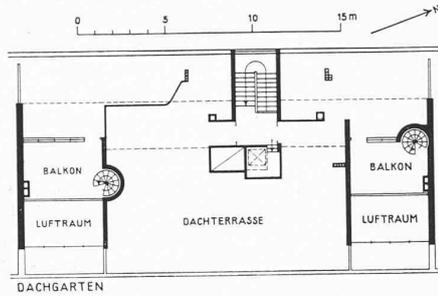


Abb. 2 bis 5. Grundrisse 1 : 400.

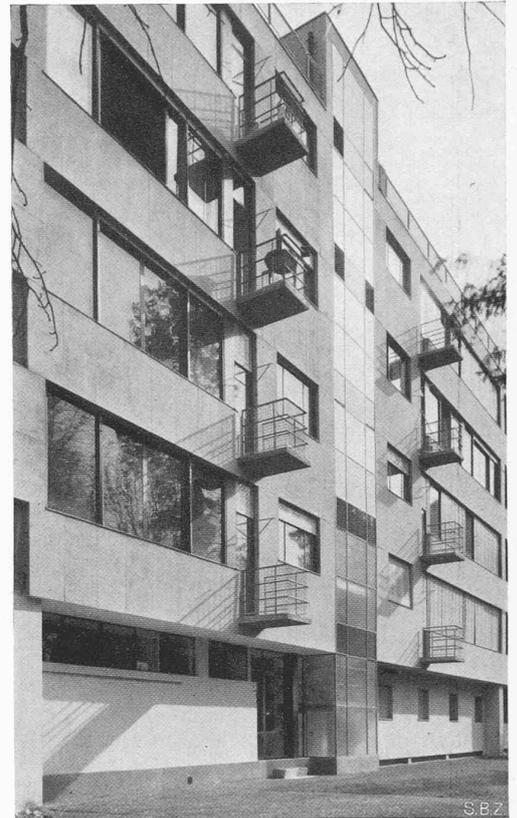


Abb. 7. Westfront mit Treppenhaus und Putzbalkonen.

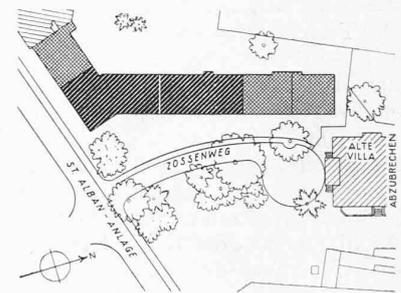


Abb. 1. Lageplan 1 : 2000.

Stadt Zürich bestimmt sind, so werden sich auch viele Fragen abklären lassen, die für andere Schweizer Städte von Bedeutung sein können. Nach Abschluss der Versuche und der Auswertung der gewonnenen Ergebnisse wird weiter berichtet werden.

Wohnblock „Parkhaus“ am Zossenweg (St. Albananlage) in Basel.

Architekten OTTO SENN und RUDOLF MOCK, Basel.

Die beiden Probleme, mit denen es sich auseinanderzusetzen galt, ergaben sich einerseits aus dem Programm der Erstellung «herrschaftlicher» Etagenwohnungen (4, 5 und 6 Zimmer), bei deren Projektierung der Forderung nach weitgehender technischer Vervollkommnung der Ausstattung in Verbindung mit möglichst räumlicher Konzentration zu genügen war, und im weiteren aus der Aufgabe, einen Park baulich zu erschliessen, der zum Villenviertel des vorigen Jahrhunderts gehörig, im heutigen veränderten Stadtbild an eine der wichtigsten Verkehrsadern und in den Bereich der Innerstadt zu liegen gekommen ist.

Die Anlage einer Stichstrasse hat ermöglicht, einen einwandfrei besonnten Block (mit östlich und westlich exponierten Fassaden) von der Verkehrstrasse abzuwenden, und den Wohnungen damit beidseitig den Blick ins Grüne des Parkes zu öffnen. Gleichzeitig wurde durch äusserste zulässige Ausnützung der überbauten Fläche ein Höchstmass an nicht überbaubarer Fläche gesichert.

Damit war auch die grundrissliche Disposition des Baues bestimmt, dessen grosse Blocktiefe zur Anordnung der Neben-

räume im Hausinneren führt. Die Stockwerke und das Dachgeschoss bilden unter den gegebenen Verhältnissen die wertvollste Wohnlage, weshalb sie durch die Wohnungen belegt sind, während Wirtschafts- und Abstellräume, sowie die Mädchenzimmer in den Keller, bzw. in das Erdgeschoss verlegt wurden. Die Wohnungen sind gekennzeichnet durch ihre Gliederung in die drei typischen Raumgruppen der Wohnzimmer, der Schlafzimmer und der Wirtschaftsräume. Für die Wohnzimmer ist durch Zusammenfassung Weiträumigkeit angestrebt, im obersten Stock hat der Einbezug des Dachaufbaues auch die vertikale Erweiterung ermöglicht. Zwecks übersichtlicher Führung der Leitungen wurde die erforderliche grundrissliche Fläche zur systematischen Verteilung von Vertikalkanälen ausgespart. So sind z. B. die Leitungen der Heizung und der Terrassenentwässerung direkt an den Fassaden geführt, die Zuleitungen von Wasser, Gas und elektrischem Strom beidseitig von der Treppe mit Zählerkasten jeweils vor den Wohnungseingängen.

Konstruktiv ist der Bau als Stahlskelett ausgebildet mit den durch das bestehende Baugesetz verlangten tragenden Brand-



Abb. 8. Vorderfront (Ostfassade) am Zossenweg.

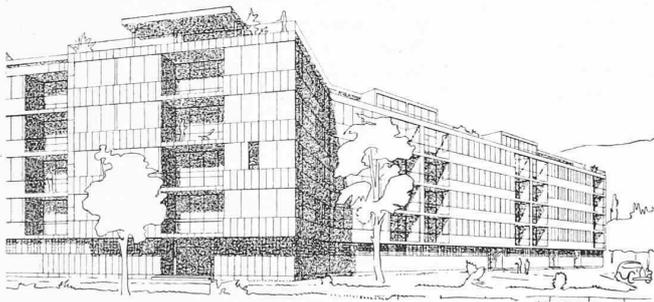


Abb. 11. Ansicht des Gesamtblokes von der St. Albananlage.

mauern.¹⁾ In die I-Balkenlage der Decken sind Zementhourdis eingeschoben und deren Zwickel mit Beton vergossen. Ueber Keller Betonbalkendecke «Norma».

Der umbaute Raum beträgt 5402 m³, die Kosten belaufen sich auf 56,50 Fr./m³, wobei der zu den Baukosten gehörige Anteil an der Fernheizung eingerechnet ist. Diese Angaben, sowie die Pläne und Bilder beziehen sich auf das Haus der 1. Bauphase, die übrigen Ausführungen auf das Gesamtprojekt.

Schalldämmende Massnahmen. Zum Schutz vor dem Lärm der Verkehrsstrasse wurde die Hauptfront längs einer querlaufenden Wohnstrasse entwickelt. Die räumliche Aufteilung der Wohnungen geschah mit Bedacht auf möglichste Lokalisierung der im Hausinnern entstehenden Geräusche (Gruppierung des Treppenhauses, des Lift- und Lichtschachts mit Küchen, Bädern, WC). Beim Bau des Stahlskeletts wurde vom Einlegen von Isolierstoffen in die Stösse abgesehen. Die Wasserleitungen der sanitären Installationen wurden durchwegs auf Niederdruck reduziert und erhielten grosse Durchmesser. Die auf die ganze Höhe nur an einem einzigen Punkt befestigten Steigleitungen der Zentralheizungen können sich dank Filzeinlagen in ihren Rohrschellen ohne Geräuschübertragung auf den Bau ungehindert dehnen. Weitere schallisolierende Vorkehren erhellen aus Abb. 17 bis 20. Es ist hervorzuheben, dass es mit der Wahl von Material und Stärke der Wände und Decken nicht getan ist. Absolute Isolierwerte von Baustoffen oder Konstruktionssystemen (Decken usw.) gibt es nicht; die Schallübertragung

¹⁾ Den damit verbundenen Sinnwidrigkeiten soll demnächst eine besondere kurze Betrachtung gewidmet werden.

**WOHNBLOCK
«PARKHAUS»
an der
ST. ALBAN-
ANLAGE
in
BASEL**

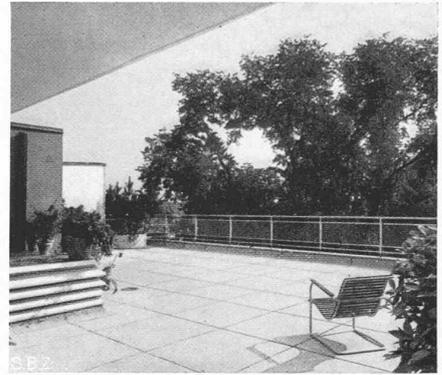
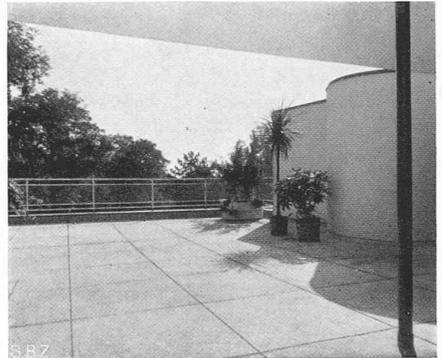


Abb. 9 u. 10. Auf der Dachterrasse.



Architekten
OTTO SENN
RUDOLF MOCK
BASEL

in einem Bauwerk ist ausser von Isolierwerten in hohem Grad von der Art abhängig, wie die einzelnen Bauelemente zusammengefügt sind (Einspannung der Wände und Decken, Befestigung der Wasserleitungen usw.). Auf diese konstruktiven Dinge wurde besonders geachtet, um eine gute Schallisolierung mit einem Mindestaufwand an teuren Spezialstoffen zu erreichen. Der materielle Aufwand für die Schalldämmung ist — trotz allen Anpreisungen auf dem Baumarkt — erst von sekundärer Bedeutung. Auf den Decken — 5 cm starken Bogenhourdis aus Beton — ruhen die Fussböden «schwimmend», d. h. ohne direkte Verbindung: die Parkettböden liegen, in sich ausgesteift, lose auf einer 2 cm dicken Telamatte (Kokosnussfasern gepresst), ähnlich die harten Unterlagen der Platten- und Linoleumböden auf einer 1,5 cm starken Aufschüttung aus Torfmull. Die Trennwände lagern durchgehend auf einem Korkstreifen; ein solcher schliesst sie oben gegen die Massivdecke ab. Eine seitliche Einspannung wurde vermieden, indem die Stützen zunächst mit loser Pappe und einer 2 cm starken Mörtelschicht ummantelt wurden. Für die Zwischenwände wurden bei Zimmern 10 cm, bei Nebenräumen 6 cm dicke Platten verwendet; für die Trennwände zwischen Zimmern verschiedener Wohnungen Hohlblocksteine in Tuff (18 cm), einseitig mit Telamatte bespannt; in den Etagen poröse, gebrannte Tonplatten (AZA); im Parterre Platten aus gepresstem Ziegelschrot und Holzspänen. Die Plafonds wurden in Gips auf Schilfrohrgebeude und Lattung ausgeführt, in den Atelier-Wohnräumen auf Rabitz-Telamatte (Matte einseitig mit Drahtgeflecht versehen).

*

Zur Prüfung der Wirksamkeit dieser Massnahmen nahm Prof. Dr. Hans Zickendraht, Universität Basel, am fertigen Gebäude einige Schallisationsmessungen vor.

Messmethode. Im Gehörgang ruft eine Schalleistung L erst von einer gewissen Grösse, der Hörschwelle L_0 an, eine Gehörempfindung hervor. Als Lautstärke über Hörschwelle wird, dem Weber-Fechner'schen Gesetz entsprechend, nicht der Unterschied $L - L_0$, sondern eine der Differenz der Logarithmen dieser Leistungen proportionale Grösse definiert, nämlich der Betrag $10 \log_{10} L/L_0$ («Phon»). Bei etwa 130 Phon über Hörschwelle, der «Takttilgrenze», wird die Schallempfindung schmerzhaft. Für einige der üblichen Geräusche gelten folgende Erfahrungswerte:

Ruhige Wohnung	20	Phon über Hörschwelle
Ruhige Grosstadtstrasse	40 bis 50	» » »
Strassenbahn, laute Musik	50 bis 70	» » »
Laute Fabriksäle	80 bis 90	» » »
Flugzeugkabine	90 bis 100	» » »



Abb. 12. Wohnzimmer des 1. bis 3. Stockes.



Abb. 13. Esszimmer im 4. Stock mit Aufgang nach Galerie u. Dachgarten.

Als *Schallisolation* einer Wand bezeichnet man den Unterschied der beidseitigen Lautstärken, d. h. den Betrag

$$i = 10 \log_{10} L_1/L_2,$$

wobei L_1, L_2 die Schallenergie bedeutet, die sekundlich durch die Flächeneinheit der Wand auf der einen Seite ein-, bzw. auf der andern austritt.

Prof. Zickendraht verwendete als Schallquelle «Heulton»-Schallplatten, wie sie das Reichspostzentramt herausgibt. Diese Platten liefern nahezu sinusoidale Töne, deren Tonhöhe um einen bestimmten Betrag auf und ab schwankt (z. B. 300 Hz \pm 50 Hz). Dadurch werden ortsfeste stehende Wellen, wie sie sich bei konstanter Frequenz ausbilden würden, vermieden und die Schallenergie ziemlich homogen, d. h. mit konstanter Energiedichte E_1 (erg/m³), über das Zimmer verteilt. Mit der die Flächeneinheit der Wand durchsetzenden Schalleistung L_1 (erg/m²sec) hängt E_1 so zusammen:

$$L_1 = c \frac{A_1 E_1}{4} \quad (A_1 = \text{Absorptionskoeffizient des Zimmers, } c = \text{Schallgeschwindigkeit in m/sec.})$$

Infolge der isolierenden Wirkung der Wand tritt auf deren anderer Seite nur noch die Schalleistung L_2 durch die Flächeneinheit, der die Energiedichte E_2 im Nebenraum entspricht:

$$L_2 = c \frac{A_2 E_2}{4}$$

Die Isolation ist also:

$$i = 10 \log_{10} \frac{E_1}{E_2} + 10 \log_{10} \frac{A_1}{A_2}$$

Der zweite Term, ein Korrektionsglied von der Grössenordnung der Messfehler, wurde (aus den Zimmervolumen und Nachhallauern) berechnet, das erste Glied mit Barkhausens Geräuschmesser ermittelt, der durch Vergleich des zu messenden Schalls mit einem geeichten Normschall die Grössen $10 \log E_1/E_0$ und $10 \log E_2/E_0$ Phon ü. H. in den beiden Zimmern und damit deren Differenz festzustellen gestattet. Die Isolation wurde so über einen weiten Bereich des praktisch vorkommenden Schalls ermittelt, nämlich für Heultöne von \pm 50 Hz Schwankung um folgende Grundtöne: 150, 300, 600, 1200, 2400 Hz. (Die Hörschwelle des menschlichen Ohrs liegt zwischen 1000 und 4000 Hz).

Die Ergebnisse dieser Messungen sind in den Kurven a bis d der Abb. 16 niedergelegt. Sie geben für verschiedene Grundfrequenzen des Heultones die Isolation an, und zwar a) der Wand zwischen zwei benachbarten Zimmern der selben Wohnung, b) der Wand zwischen anliegenden Zimmern verschiedener Woh-

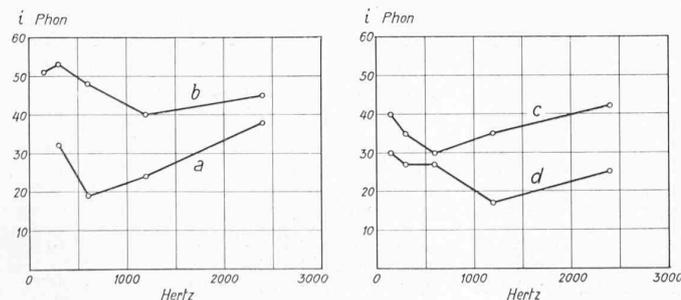


Abb. 16. Isolationswerte verschiedener Bauteile (vergl. den obenstehenden Text) in Funktion der Tonfrequenz.

nungen des gleichen Stockwerks, c) der Decke (ohne Teppichbelag) zwischen zwei übereinanderliegenden Zimmern verschiedener Wohnungen in zwei Stockwerken, d) der Wand zwischen zwei Dienstbotenzimmern im Erdgeschoss. Die Messungen wurden durchweg in unmöblierten Zimmern vorgenommen; da die Möblierung stark schalldämmend wirkt, sind somit die Verhältnisse in den bewohnten Räumen noch günstiger, als aus untenstehenden Zahlen hervorgeht. Allen Kurven ist gemeinsam, dass tiefe und hohe Töne besser abgeschirmt werden als mittelhohe um die Frequenz von 1000 Hz. Dies wäre bezüglich der tiefen Töne nicht der Fall, wenn sich die Wände wie hart eingespannte Membrane verhielten.

Ausser diesen Versuchen mit Heultönen wurde die Schallisolation gegenüber einigen üblichen Störgeräuschen festgestellt. Grammophon-Jazzmusik von 60 Phon über Hörschwelle, in einem Schlafzimmer einer Wohnung gespielt, war im anstossenden Zimmer der nebenliegenden Wohnung in der Stärke von etwa 37 Phon ü. H. vernehmbar, wurde also mit 23 Phon isoliert. Das vom Füllen der Badewanne herrührende Rauschen war im nächsten Schlafzimmer der Nebenwohnung so schwach, dass seine Lautstärke nicht mit Sicherheit festzustellen war. Trittschall wurde zwischen

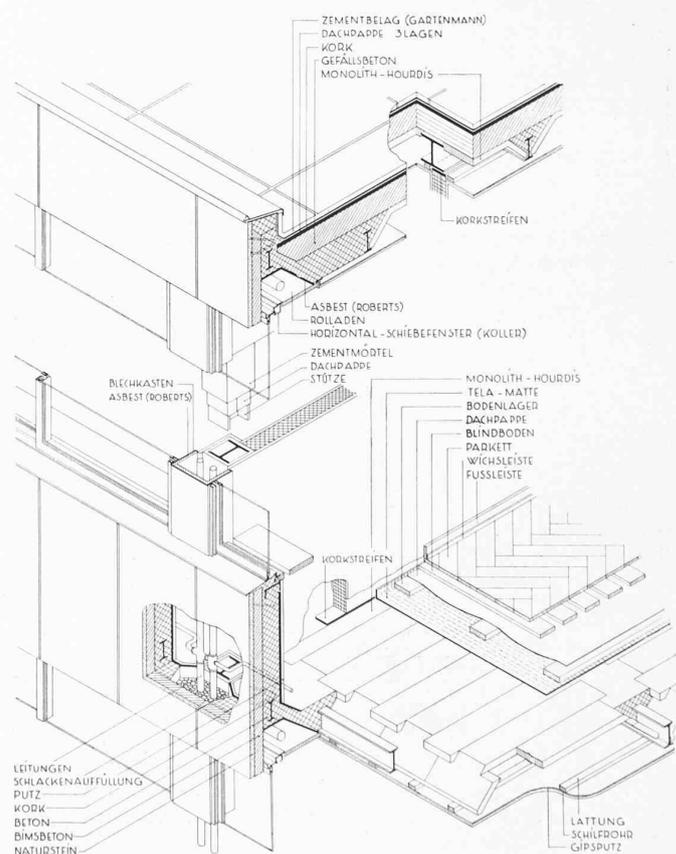


Abb. 17. Einzelheiten der Konstruktion, Isometrie 1 : 50.

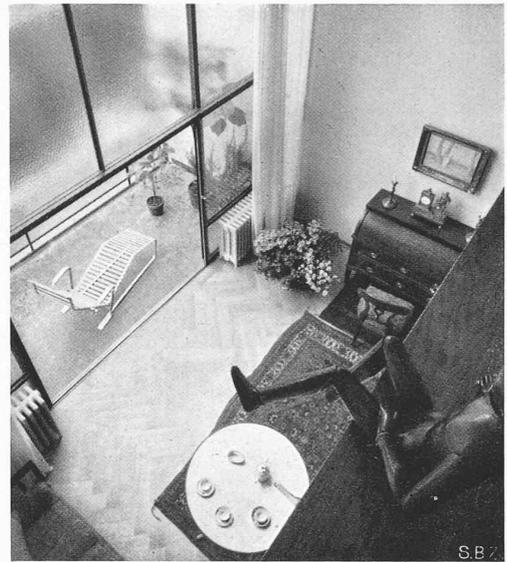


Abb. 14. Wohnzimmer mit Galerie im 4. Stock.

Abb. 15. Tiefblick von der Galerie.

zwei übereinanderliegenden unmöblierten Zimmern des 1. und 2. Stockwerks in beiden Richtungen gleich gut, nämlich mit rund 33 Phon isoliert. Der Geräuschpegel im Haus betrug etwa 10 bis 20 Phon ü. H. Dank der von der Hauptstrasse abgewendeten Fassade war der Strassenlärm bei weit geöffneten Fenstern gering: 15 bis 20 Phon ü. H. minimal, 35 bis 40 Phon ü. H. maximal.

Schalldämmung illusorisch machen und im Brandfall ein erstklassiges Gefahrenmoment darstellen. Demgegenüber hat man in Lausanne die Vorzüge in der Wirkungsweise von Kaminzügen nach System Schmidt (Genf) bei Mietblöcken mit Arbeiterwohnungen feststellen können, wo die inneren Badzimmer, die hauptsächlich als Waschküche benützt werden, nach Jahren trocken und geruchlos sind. Die Zugwirkung der Badezimmerkamine im Zossenbau ist so kräftig, dass z. B. beim Einlaufen eines Bades sich der Spiegel nicht beschlägt, und dass ein brennendes Zündholz am Ventilationseintritt ausgeblasen wird.

Heizung und Warmwasserversorgung für die fünf Häuser erfolgen von einer Zentrale aus. Die der Bemessung der Heizung zu Grunde gelegte Zahl $k=5$ für die durchgehenden, einfach verglasten Metallfenster erwies sich als reichlich.

Die *Aussenverkleidung* des Stahlskelettes setzt sich zusammen aus den fertig montierten Platten- und Fensterelementen. Die Platten der Ostfassade bestehen aus der 3 cm starken Verkleidung in geschliffenem Naturstein (poröser, oolithischer Kalkstein aus der Umgebung von Bar-le-Duc) und der 7 cm starken, armierten Bimsschicht (Cueni & Cie., Laufen). Die armierten Bimsplatten der Westfassade sind mit 2 cm starker Schutzschicht in abgeglättetem Beton versehen (Hossdorf, Basel).

Für die *Belüftung* der Bäder und WC im Hausinnern waren ausschliesslich Ventilationskamine (Kaminwerk Allschwil) vorgesehen, die auf Grund der natürlichen Kaminwirkung funktionieren. Die Frischluft wird im Keller (oder Erdgeschoss) dem Kaminzug zugeführt, der bei dem ihm zugeordneten, zu belüftenden Raum unterbrochen ist und eine untere sowie obere Öffnung aufweist für den Eintritt, bzw. Abzug des Luftstroms. Tatsächlich konnte dieses System nur für die Badezimmer und als zusätzliche Ventilation der Küchen zur Verwendung gelangen, wo es sich auch bestens bewährt. Denn das Hochbautengesetz schreibt für die Belüftung innerer WC «Lichtschächte» vor. Diese haben bekanntermassen die wenig vorteilhaften Eigenschaften, dass sie viel kostbaren Raum beanspruchen, in die unteren Stockwerke kein Licht bringen, nur mangelhaft ventilieren, durch direkte Schallübertragung die Vorkehrungen zur

Die Fenster sind aus Spezialprofilen in Eisen konstruiert und haben Horizontalschiebeflügel (Koller, Basel). Die Zargen werden fertig versetzt mit aufmontierten äusseren Sims, sowie Laufnuten, Walzenlagern und Deckelrahmen für die Rolläden.

Als Rostschutz kam für die Fenster wie auch für die übrige in Oelfarbe gestrichene äussere Schlosserarbeit das Phosphatverfahren in Anwendung. Die Behandlung erfolgte durch das neu eingerichtete «Rostschutzwerk Dornach». Das im Ausland

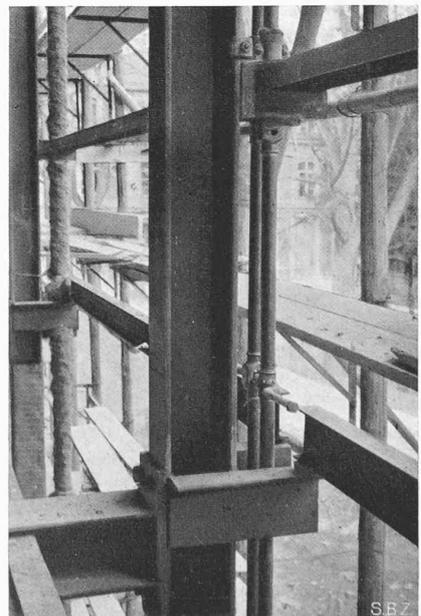
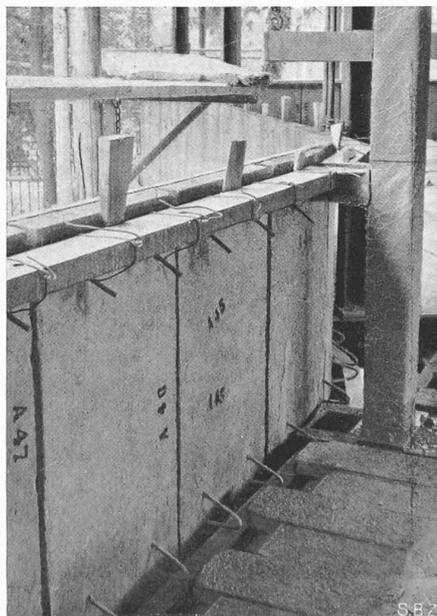
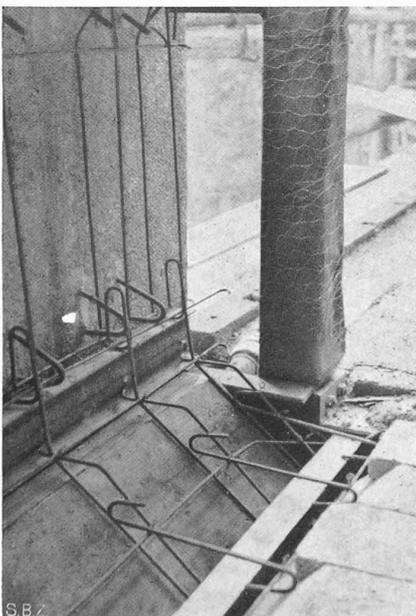


Abb. 18 bis 20. Einzelheiten der konstruktiven Durchbildung der Aussenwände. Rechts: Leitungen von der Tragkonstruktion getrennt!

seit Jahren bekannte und erprobte Verfahren hat gegenüber den bei uns bekannteren folgende Vorzüge. Seine Wirkung beruht nicht auf der Umhüllung des Eisens mit einer Schutzschicht, sondern auf der chemischen Veränderung der Oberfläche. Unterrostung ist derart ausgeschlossen. Da der Prozess ohne hohe Erwärmung vor sich geht, erleiden Profile und Bleche keine Formveränderungen. Auch tritt keine sonstige Beeinflussung der physikalischen Eigenschaften des Eisens ein. — In diesem Zusammenhang sei noch die Isolierung (Wärme, Schall) in aufgespritzten Asbestfasern bei Rolladenkästen und äusserer Blechverkleidung der Leitungsschächte erwähnt (System Roberts; Wanner & Cie., Horgen).

Gegen die Rissebildung der Trennwände infolge Setzung des konstruktiven Systems wird die starre Verbindung von sauber an die Untersicht der Massivdecke ausgemauerten Wänden vermieden durch Einschieben einer oberen Zwischenlage und eines Auflagers von Korkstreifen, sowie seitlich durch geeignete Ummantelung der Stützen. Bis heute können keine derartigen Risse in den Wänden festgestellt werden.

Hartmanns kommutierende Quecksilberstrahlen.

Im Folgenden seien einige neuere Varianten einer Idee wiedergegeben, die Prof. Julius Hartmann, Kopenhagen, 1907 fasste, 20 Jahre lang insgeheim entwickelte und 1927, nach neunmonatlicher störungsfreier Bewährung eines auf ihr fussenden Grossgleichrichters, im Einzelnen bekannt gab.¹⁾

Abb. 1 erinnere an das Prinzip der Gleichrichtung einer Wechselspannung: $A_1 A_2$ ist die Sekundärwicklung eines Transformators mit herausgeführtem Mittelpunkt O . Der Arm J pendelt im Takt der in der Wicklung induzierten EMK so hin und her, dass die Spannung zwischen E und O stets gleich dem absoluten Betrag der Spannung zwischen A_1 und O ist; sie setzt sich als Zeitfunktion aus lauter positiven Halbwellen zusammen. Genauer betrachtet, geschieht der Uebergang von einem Segment auf das andere nicht augenblicklich; während kurzer Zeit muss der Arm den isolierenden Zwischenraum überbrücken; sonst würde der Strom unter Funkenbildung unterbrochen. Die Wicklung $A_1 A_2$ ist so lange durch einen parasitären Strom kurzgeschlossen; den bei dessen Abreissen entstehenden schädlichen Funken möglichst zu unterdrücken, ist die Kunst der Kommutation — hier wie in dem analogen Fall der Gleichstrommaschine. Hier wie dort ist die Grösse der gleichzurichtenden Spannung durch die Isolierfestigkeit des Spalts zwischen den Segmenten begrenzt. Eine Möglichkeit, sich von dieser Schranke zu befreien, bietet bekanntlich der Quecksilberdampfgleichrichter, eine zweite die erwähnte Idee Prof. Hartmann's: die Kommutation mit schädlichem Funken zwischen schonungsbedürftigen Elektroden in eine solche mit zugelassenem Funken zwischen sich selbst erneuernden Elektroden zu verwandeln, indem an Stelle des Pendelarms J ein periodisch modulierter Quecksilberstrahl erscheint.

So hat der in Abb. 2 skizzierte²⁾, in Abb. 3 photographierte³⁾ „Wellenstrahl“ die Form des Wasserstrahls einer hin- und herschwenkten Gartenspritze. Diese Schwenkung kommt so zustande: Dem bei N mit lotrechter Geschwindigkeit v austretenden Quecksilberstrahl wird mittels der Lenkelektrode E' ein Wechselstrom von der Frequenz der gleichzurichtenden Spannung zugeführt. Im Takte dieses Stroms erteilt das rechtwinklig zum Blatt gerichtete konstante Magnetfeld F den vorüberfliessenden Quecksilberteichen eine Wechselbeschleunigung senkrecht zur jeweiligen Strahlrichtung. Infolgedessen verlässt ein Partikel das Magnetfeld zwar merklich mit v , jedoch unter einem mit der momentanen Phase des Hilfs-

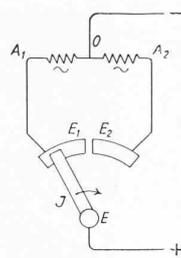


Abb. 1
Prinzip der Kommutation

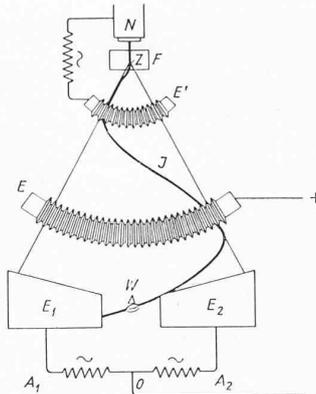


Abb. 2
Wellenstrahl-Kommutator, Schema.

stroms wechselnden Winkel, und bewegt sich dann, von der Erdbeschleunigung abgesehen, mit v geradlinig weiter. Aus einem Momentbild (Abb. 3) der entstehenden Quecksilberwelle geht daher ein nächstes in seinem oberen Teil angenähert durch zentrifugales Fortschreiten jedes Teilchens aus Z (Abb. 2) mit der Geschwindigkeit v hervor. Dabei dehnt sich die Quecksilberschnur auf das Zwei- und Dreifache ihrer ursprünglichen Länge aus, ohne zu zerreißen (Abb. 3). Nach Verlauf einer vollen Periode T^4 der gleichzurichtenden Spannung

nimmt die erneuerte Quecksilberwelle wieder dieselbe Lage ein. Ihr Fusspunkt gleitet in dieser Zeit vom linken Ende der Elektrode E_1 zum rechten Ende der Elektrode E_2 und wieder zurück. Er ist in dem in Abb. 2 festgehaltenen Augenblick, nahe dem Nulldurchgang der gleichzurichtenden Spannung, daran, von E_1 auf E_2 überzuspringen. Das (leitende) Wolframesser W hat den fallenden Strahl soeben durchschnitten. Zwischen dessen getrennten Enden schlägt der versiegende Strom eine Lichtbogenbrücke, die sofort zerreisst dank dem intensiven Wärmeentzug durch die das Ganze umhüllende Wasserstoffatmosphäre. „Zuzulassen“ ist dieser Funke deshalb, weil er nicht zwischen abnutzbaren Konstruktionsteilen auftritt, sondern, wie gesagt, zwischen zwei fortwährend erneuerten Quecksilberenden; das Wolframesser bleibt völlig unversehrt.

Die Gleichrichtung vollzieht sich in den Abb. 1 und 2 prinzipiell auf die selbe Weise; entsprechende Teile sind gleich bezeichnet. Der kommutierte Strom nimmt abwechselnd den Weg $O A_1 E_1$ oder $O A_2 E_2$, passiert den unteren Teil des Quecksilberstrahls, und verlässt ihn über die Ausgangselektrode E . Da der Strahl die Stromwärme selber abführt, hält er hohe Stromdichten aus; so führt in einem speziell für grosse Ströme bei niedrigen Spannungen gebauten Kommutator ein Strahl von 6,7 mm \varnothing betriebsmässig bis zu 1300 A. In praktischen Ausführungen, wie in Unterwerken für Trambetrieb erprobt, werden drei nach dem Prinzip von Abb. 2 aufgebaute Kommutatoren hintereinander geschaltet. Dabei ist $A_1 A_2$ eine der drei Sekundärwicklungen eines Drehstromtransformators. Solche 6 Phasen-Gleichrichter sind für Spannungen bis zu 1800 V und Leistungen bis zu 300 kW ausgeführt worden. Die Kurve des

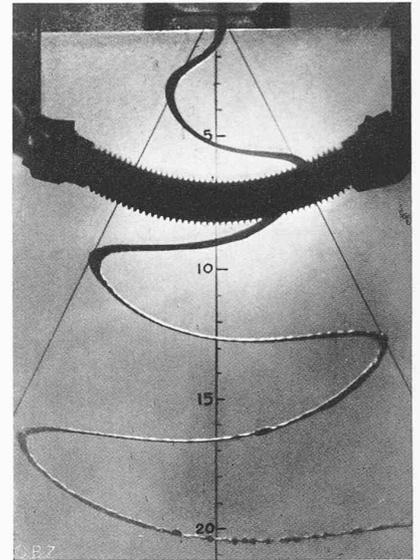


Abb. 3. Momentbild eines Wellenstrahls.

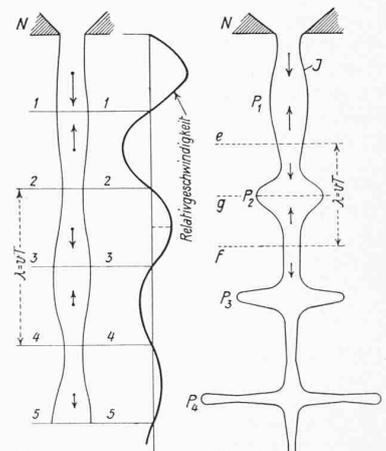


Abb. 4 a
Abb. 4 b
Entstehung des Tellerstrahls.

¹⁾ Elektrotechniker 1927, Nr. 23. Die nachfolgenden Angaben stützen sich auf die folgenden Publikationen: A. Güntherschulze: Elektrische Gleichrichter und Ventile, Berlin 1929, S. 156 fg.; J. Hartmann: Mercury-jet commutation and its technical possibilities, Engineering 20. Nov. und 11. Dez. 1931; Derselbe: La commutation mécanique à étincelles tolérées, Congrès intern. d'électricité Paris 1932, 3e section, rapport No. 25; Derselbe: Der Wellenstrahl-Gleichrichter, E. T. Z. 1932, H. 5 u. H. 11; Derselbe: Le commutateur à jet ondulé et l'évolution de sa construction, Revue Gén. de l'Electricité, 29. Juli 1933. Derselbe: Bulletin de la S. F. E., Januar 1936 (auch als Sonderdruck).

²⁾ Nach R. G. El. I. c. ³⁾ Die drei Photographien wurden uns freundlicherweise von Prof. Hartmann zur Verfügung gestellt.

⁴⁾ $T = \lambda/v$; bei Abb. 3 war $v = 350$ cm/sec, $T = 1/50$ sec, entsprechend der auf der Skala abzulesenden „Wellenlänge“ λ von rd. 7 cm (im oberen Teil).