

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 107/108 (1936)
Heft: 20

Artikel: Die Versuchsanlagen der Stadt Zürich zur biologischen Reinigung der Abwässer
Autor: Husmann, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-48299>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

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

INHALT: Die Versuchsanlagen der Stadt Zürich zur biologischen Reinigung der Abwässer. — Wohnblock «Parkhaus» am Zossenweg (St. Albananlage) in Basel. — Hartmanns kommutierende Quecksilberstrahlen. — Mitteilungen: Synthetischer Kautschuk in Deutschland und England. Sicherungsarbeiten an der Colline de Fourvière, Lyon. Kantonsbaumeister von Basel-Stadt. 14. Tagung für wirtschaftliches Bauen in Hamburg. Abwasserpumpen für grössere Förderhöhen. Das automatische Klappenwehr

des Elektrizitätswerkes Wunderklingen. Neues Unterwerk Letten des E. W. Zürich. Das neue Zeppelin-Luftschiff «Hindenburg». Schöne geschweisste Vollwandträger. Die Elektrifikation der SBB-Strecke Gossau-Sulgen. Eidg. Techn. Hochschule. Zum Tramdirektor der Stadt Luzern. — Nekrologe: Jacques Dupontet. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Sitzungs- und Vortrags-Kalender.

Band 107

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 20

Die Versuchsanlagen der Stadt Zürich zur biologischen Reinigung der Abwässer.

Von Dr. Ing. W. HUSMANN, Essen (Rhld.), gewesener Betriebsleiter der Kläranlage Werdhölzli.

In der Kläranlage Werdhölzli der Stadt Zürich wird das anfallende Abwasser zur Zeit mechanisch gereinigt, d. h. es werden aus dem Abwasser die absetzbaren Schlammstoffe weitgehend entfernt. Nach erfolgter Entschlammung fliesst das Abwasser in einer Entfernung von etwa 10 m vom linken Ufer durch zwei Rohrleitungen der Limmat zu. Die Einleitung des mechanisch geklärten Abwassers verursacht in der Limmat eine *primäre* und eine *sekundäre Verunreinigung*.

Die *primäre Verunreinigung* kennzeichnet sich, allgemein gesprochen, durch eine mehr oder weniger starke Trübung und Verfärbung des Limmatwassers zur Zeit der Niederwasserperiode, durch das Auftreten von Oelschlieren und Fettstoffen auf der Wasseroberfläche und durch das Vorhandensein von sehr feinen Schlammstoffen. Auch die Menge der gelösten Stoffe (vor allem der unstabilen organischen Verbindungen, die bei ihrem biologischen Abbau im Selbstreinigungsprozess der Limmat zu gewissen Zeiten auf bestimmten Fluss-Strecken eine starke Sauerstoffverminderung im Wasser zur Folge haben) nimmt nach der Einleitung der mechanisch geklärten Abwasser aus der Kläranlage Werdhölzli stark zu.

Als *sekundäre Verunreinigung* ist vor allem das starke Auftreten des Abwasserpilzes *Sphärotilus* zu nennen, der sich unterhalb der Einleitungsstelle der städtischen Abwasser auf einer gewissen Limmatstrecke bildet. Besonders in den Wintermonaten wirken verschiedene günstige Momente zusammen, wodurch sich für die genannten Pilze optimale Lebensbedingungen ergeben. Im Frühjahr sterben diese Pilze ab und treiben limmatabwärts. An geeigneten Beobachtungsstellen kann man den Eindruck gewinnen, als ob die Limmat besonders stark mit Schlammstoffen aus häuslichen Abwässern durchsetzt sei. Fälschlicherweise wird dieses Pilztreiben oft mit einem ungenügenden Reinigungseffekt der bestehenden mechanischen Kläranlage der Stadt Zürich in Verbindung gebracht. Die Abwasserpilze würden in der Limmat auch dann auftreten, wenn in der bestehenden Kläranlage alle im Abwasser vorhandenen Schlammstoffe restlos zurückgehalten würden, weil nämlich die Abwasserpilze die Energien zum Wachstum und zur Fortpflanzung aus den im Abwasser vorhandenen gelösten mineralischen und organischen Substanzen beziehen, die auch bei der vollkommensten mechanischen Reinigung eines Abwassers aus diesem nicht zu entfernen sind.

Solange die Limmat als schnellfliessender Vorfluter für das mechanisch geklärte Abwasser aus der Werdhölzli-

anlage vorhanden war, ergaben sich keine solch grossen Schäden, dass sie nicht hätten hingenommen werden können oder durch einfache Massnahmen auf ein erträgliches Mass hätten vermindert werden können. Mit dem Aufstau der Limmat bei der Erstellung des Kraftwerkes Wettingen im Jahre 1933 haben sich aber die Vorflutverhältnisse für die Abwasser aus der Stadt Zürich grundlegend geändert. Das schnell fliessende Gewässer ist nur wenige Kilometer nach der Abwassereinleitung erhalten geblieben und im übrigen in einen langsam durchflossenen Stausee verwandelt worden. Die im Limmatwasser vorhandenen feinen Schlammstoffe und vor allen Dingen die grossen Mengen an Pilzflocken kommen jetzt im Wettinger Stau zur Ablagerung. Die Trockensubstanz der Schlammstoffe, die mit dem mechanisch geklärten Abwasser der Werdhölzlianlage in die Limmat gelangen, ist zu 32,4 % aus mineralischen und zu 67,6 % aus organischen Bestandteilen zusammengesetzt. Die Trockensubstanz der sekundär in der Limmat entstehenden *Sphärotilus*-Flocken weist eine zu 43,3 % mineralische und 56,7 % organische Zusammensetzung auf.

Die Schlammstoffe bestehen zum grössten Teil aus organischem Material, das bei hoher Wassertemperatur in gasende Zersetzung übergeht. Das aufsteigende Gas treibt im Stausee Schlammfladen mit zur Oberfläche auf, die, da sich der Schlamm in saurer stinkender Gärung befindet, zu Geruchbelästigungen Anlass geben. Durch die aufsteigenden und nach der Entgasung an der Wasseroberfläche wieder absinkenden Schlammstoffe wird auch die Sauerstoffbilanz des Limmatwassers zu gewissen Zeiten des Jahres sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Die im Limmatwasser zufolge der Abwassereinleitung vorhandenen unstabilen organischen Verbindungen vermindern bei ihrer biologischen Umsetzung den Sauerstoffgehalt im Stausee ebenfalls beträchtlich, weil infolge ungenügender Durchlüftung im ruhig fliessenden Wasser die Ergänzung des verbrauchten Sauerstoffes nur langsam und unzureichend vor sich gehen kann.

Um allfällige Schäden im Vorfluter zu vermeiden, kann sich daher für die Stadt Zürich die Notwendigkeit ergeben, zu gewissen Zeiten des Jahres eine weitergehende Reinigung der Abwässer als bisher und zwar nach *biologischem Verfahren* vorzunehmen, um vor allen Dingen das massenhafte Auftreten des Abwasserpilzes *Sphärotilus* zu verhindern. Nach dem heutigen Stand der Abwasserreinigungspraxis kommen für die biologische Reinigung von häuslichen Abwässern verschiedene Verfahren in Frage, von denen jedes

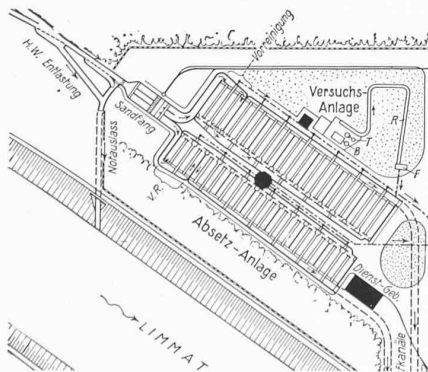


Abb. 1. Die Versuchsanlage zur biolog. Reinigung des Abwassers in der Kläranlage der Stadt Zürich. B Belebtschlammanlage, T Tropfkörper, R Versuchsrinnen, F Fischteich. Masstab 1:3000.



Abb. 2. Gesamtbild der Versuchsanlage.

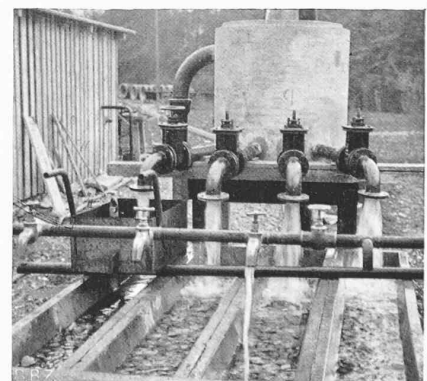


Abb. 3. Versuchsrinnen mit Beschiebung.

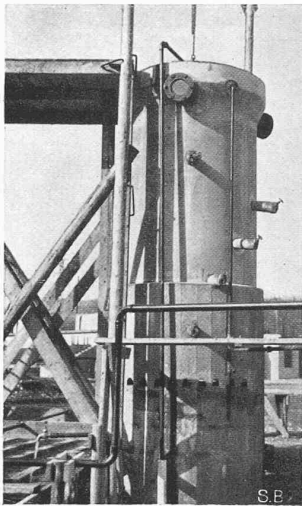


Abb. 8. Tropfkörperanlage.

der Kläranlage entnommen wird, im Belüftungsbecken 2 bis 8 h auf. Beim Einblasen von Luft in das Abwasser scheidet sich ein flockiger, voluminöser, brauner Schlamm aus, in dem Bakterien und sonstige Kleinbewesen vorhanden sind. Die Reinigung des Abwassers tritt praktisch dadurch ein, dass die organischen Stoffe des Abwassers aus der gelösten und kolloidalen Form in eine körperliche Form übergeführt werden, sodass man sie dann durch ein einfaches Absetzen aus dem Abwasser beseitigen kann.

Die Trennung von gereinigtem Abwasser und Flocken-Schlamm wird im sogenannten Nachklärbecken (Abb. 6) vorgenommen, in dem absolute Ruhe herrscht. Während das vom Flockenschlamm befreite, voll biologisch gereinigte Abwasser zum Abfluss kommt, wird ein Teil des im Nachklärbecken ausgeschiedenen Schlammes als sogenannter Rücklaufschlamm in den Zulauf zum Belüftungsbecken zurückgebracht und ein anderer Teil als sogenannter Ueberschuss-Schlamm aus der Kläranlage entfernt. Die Verarbeitung des Ueberschuss-Schlammes ist ein besonderes Problem, das aber hier nicht in Rede steht.

Wie schon ausgeführt, sind die Aufenthaltszeiten des Abwassers im eigentlichen Belüftungsbecken und damit die Grösse des Belüftungsbeckens und ferner die pro m³ Abwasser erforderliche Luftmenge in sehr starkem Masse von der Konzentration und Zusammensetzung des zu reinigenden Abwassers abhängig. Durch die Schlammbelebungsversuche sollen daher folgende Fragen abgeklärt werden:

1. Welche Belüftungszeiten sind erforderlich, um das Abwasser aus der Kläranlage Werthölzli biologisch vollkommen zu reinigen?
2. Welche Luftmengen sind pro m³ behandelten Abwassers notwendig?
3. Welche Mengen an Rücklaufschlamm müssen im Kreislauf gehalten werden, um eine einwandfreie Betriebsweise der Anlage zu sichern?
4. Welche Mengen an Belebtschlamm müssen im Belüftungsbecken vorhanden sein, um optimale Reinigung des Abwassers zu erreichen?
5. Welche Mengen an Ueberschuss-Schlamm fallen pro m³ Abwasser an? Diese Frage ist deshalb von Wichtigkeit, weil der Schlamm in Faulkammern ausgefault werden muss, über deren Grösse Klarheit zu schaffen ist.
6. Welche Betriebs-schwierigkeiten stellen sich durch das Vorhandensein von industriellen Abwässern ein, und enthält das Abwasser von Zürich irgendwelche Stoffe, die die Reinigung nach dem Schlammbelebungsverfahren erschweren oder sogar illusorisch machen können?
7. Ist im Winter eine Anwärmung der einzublasenden Luft erforderlich, um optimale Wirkungen zu erreichen?
8. Mit welchen Bau- und Betriebskosten ist im endgültigen Ausbau unter Anwendung des Schlammbelebungsverfahrens zu rechnen?

Sind die hier genannten Fragen oder sonstige noch im Betrieb auftretenden Schwierigkeiten in einer längeren Betriebszeit zur Abklärung gekommen, dann wird es leicht möglich sein, auf Grund der erhaltenen Unterlagen ein Gesamtprojekt für die Reinigung der Abwässer nach dem

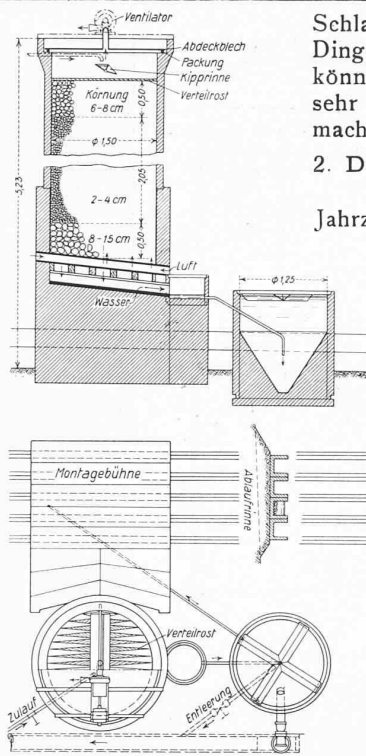


Abb. 7. Tropfkörperanlage, 1 : 100.

Schlammbelebungsverfahren auszuarbeiten, in dem vor allen Dingen die Bau- und Betriebskosten richtig eingesetzt werden können. Wir sind dann nicht mehr auf Schätzungen, wie sie sehr oft hinsichtlich der Betriebskosten von Kläranlagen gemacht werden, angewiesen.

2. Der Hochleistungstropfkörper.

Ein gewöhnlicher Tropfkörper, wie er schon seit Jahrzehnten in vielen Städten mit gutem Reinigungserfolg zur Anwendung gekommen ist, kommt für die Reinigung der Abwässer der Stadt Zürich nicht in Frage, da sich eine Geruchs- oder Fliegenplage zu gewissen Zeiten nicht mit Sicherheit vermeiden liesse und ausserdem ein gewöhnlicher Tropfkörper einen viel zu grossen Flächenraum einnehmen würde, wenn man mit ihm das gesamte Abwasser aus der Kläranlage Werthölzli biologisch reinigen wollte.

In den letzten Jahren ist der sogenannte Hochleistungs-Tropfkörper¹⁾ an vielen Orten zur Anwendung gekommen. Neben den Vorteilen, die ein gewöhnlicher Tropfkörper hat, besitzt er aber dessen Nachteile (Fliegenplage, Geruch) nicht mehr. Ausserdem ist er wesentlich leistungsfähiger, kann also kleiner gebaut werden als ein gewöhnlicher Tropfkörper. Aufgabe der Versuchsanlage ist, abzuklären, ob sich die Betriebsergebnisse andernorts auch mit denen in Zürich decken.

Der Versuchs-Hochleistungs-Tropfkörper (Abb. 7 und 8) besteht der Einfachheit halber aus mehreren aufeinandergestellten Vianini-Rohren, die oben durch ein Blech abgedeckt sind. Der Inhalt des Tropfkörpers beträgt etwa 5,4 m³; die Füllung besteht aus poröser, wetterbeständiger Schlacke. Das zu reinigende Abwasser wird durch eine Kipprinne auf der Oberfläche des Körpers verteilt und rieselt über die Brocken der Schlacke langsam durch den Körper hindurch, um unten als biologisch gereinigtes Abwasser zum Abfluss zu kommen. Der bei der Schlammbelebungen im Abwasser frei schwebende Flockenschlamm mit den Bakterien und Kleinbewesen ist beim Tropfkörper auf dem Schlackenmaterial fest angesiedelt und besorgt hier in der gleichen Weise wie beim Schlammbelebungsverfahren die Abwasserreinigung. Die für jede biologische Abwasserreinigung erforderliche Luft wird durch einen Ventilator geliefert und kann je nach Bedarf durch den Tropfkörper hindurchgesogen oder in ihn hineingedrückt werden. In welcher Weise die Luft einzubringen ist, wird der Versuchsbetrieb zeigen.

Das biologisch gereinigte Abwasser enthält noch gewisse Schlammstoffe, die, wie beim Schlammbelebungsverfahren, in einem besonderen Nachklärbecken aus dem Wasser ausgeschieden werden müssen.

Während mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit des belebten Schlammes die Ueberlastung einer Schlammbelebungsanlage vermieden werden muss, um noch einen guten Reinigungseffekt zu erzielen, kann ein Hochleistungstropfkörper ohne weiteres mehr oder weniger stark belastet und auch überlastet werden; somit kann mit ihm, was für unsere Verhältnisse besonders wichtig und wertvoll ist, auch eine Teilreinigung des Abwassers vorgenommen werden. Dies ist beim Schlammbelebungsverfahren, wie erwähnt, nicht möglich. Ist die Hochleistungstropfkörperanlage über einen längeren Zeitraum in Betrieb gewesen, lassen sich folgende Fragen abklären:

1. Welche Belastung des Tropfkörpers pro m³ Material ist möglich, um eine volle biologische Abwasserreinigung zu erzielen?
2. Welche Luftmengen müssen unter diesen Verhältnissen durch den Hochleistungstropfkörper gebracht werden, um optimale Lebensbedingungen zu schaffen?
3. Welche Mengen an Schlamm werden pro m³ behandelten Abwassers aus dem Körper mit ausgeschwemmt? Für die spätere Behandlung des Schlammes in Schlammfaulanlagen ist diese Frage von Wichtigkeit.
4. Welche Teilreinigung lässt sich im Körper erreichen und welche Betriebs-schwierigkeiten treten dann auf? Haben die im Abwasser vorhandenen industriellen Abwässer auf den Reinigungsprozess einen Einfluss, oder enthält das Abwasser sonst Stoffe, die die Reinigung im Hochleistungstropfkörper er-

¹⁾ Vergl. Dr. Ing. W. Husmann: „Fortschritte auf dem Gebiete der Abwasserreinigung“, „SBZ“, Bd. 103, S. 251* (26. Mai 1934).

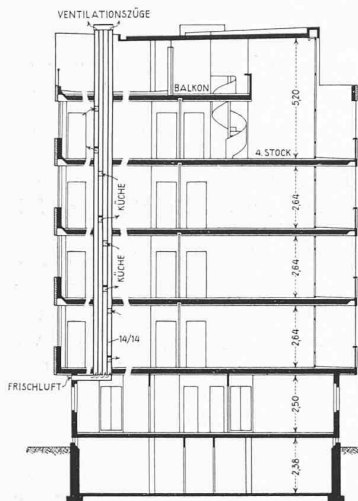


Abb. 6. Querschnitt 1:300.

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

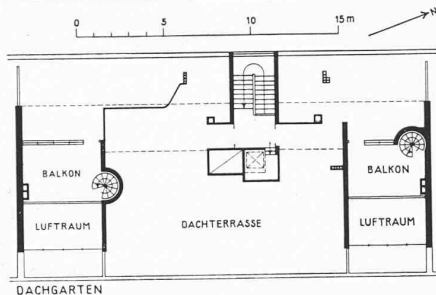


Abb. 2 bis 5. Grundrisse 1:400.



Abb. 7. Westfront mit Treppenhaus und Putzbalkonen.

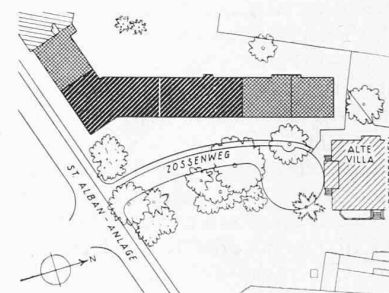


Abb. 1. Lageplan 1:2000.

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 Vervollkommenheit der Ausstattung in Verbindung mit möglichstster 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, bezw. 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-