

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 97/98 (1931)
Heft: 13

Artikel: Die Werkbundsiedlung "Neubühl" in Zürich-Wollishofen: Architekten: M.E. Haefeli, Hubacher & Steiger, Moser & Roth, alle in Zürich und Artaria & Schmidt, Basel

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44751>

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: 14.03.2025

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

Das System zeigt in Wirklichkeit eine praktisch gelenkartige Wirkung und strebt automatisch nach einer Zentrierung (Selbsthülfe). Nebenspannungen sind auch hier, wie bei jedem fachwerkartigen Tragsystem vorhanden. Keines der gedrückten Holzglieder knickte aus. Die Zugspannungen des eisernen Untergurtes —] NP 8 — blieben unterhalb der Streckgrenze.

Die gesamte Durchbiegung ist in Wirklichkeit im Mittel um rd. 100 % grösser als die nur aus der Verformung infolge Längskräften ermittelte rechnerische; die Hälfte rührt somit von der Knotenverformung her. Alle Fachwerksysteme der Holzbauweise zeigen, je nach Konstruktions-System, eine mehr oder weniger grosse Verformung der Verbindungsstellen, die einen entsprechenden Beitrag zur Gesamtdurchbiegung des jeweiligen Systems liefern. Diese Verformungsanteile sind bei der Ueberhöhung des Tragsystems schätzungsweise zu berücksichtigen. Innerhalb der einfachen Gesamtlast erreicht die bleibende Durchbiegung des Klinke-Meyer-Trägers rund 30 % der gesamten Verformung; bei doppelter Gesamtlast steigt dieser Prozentsatz auf rund 35 %.

Die Tragfähigkeit und das elastische Verhalten des Versuchsträgers stimmen mit den entsprechenden rechnerischen Werten praktisch sehr gut überein. Vom Standpunkt der Tragfähigkeit, der Verformung und der Sicherheit liegen keine prinzipiellen Gründe für die Nichtzulassung

des Tragsystems Klinke-Meyer vor, vorausgesetzt, dass das jeweilige Tragsystem, auf Grund der zutreffend eingeschätzten äusseren Kräfte, richtig berechnet und sachgemäss ausgeführt wird und räumlich die erforderliche Stabilität aufweist. Die wirkliche 3- bis 3,5-fache Sicherheit, die sich mit der rechnerischen gut deckt, genügt für Lehrgerüste vorliegender Art.

*

Anmerkung der Redaktion. Aus diesen Darlegungen geht hervor, dass unsere Darstellung des Bauunfalls, die wir schon am 16. August 1930 gebracht hatten, sowie die aus jener Darstellung sich ergebenden Schlüsse auf die Ursache *richtig* waren, d. h. dass eine glücklicherweise seltene Fahrlässigkeit der Bauunternehmung die Schuld trägt und *nicht* der Projektverfasser des Lehrgerüsts. Auch seine neuartige Kombination von Holz und Eisen hat sich nach vorstehendem Gutachten bewährt; sie ist beim Wiederaufbau grundsätzlich beibehalten worden. Vielleicht gibt nunmehr auch jenes Organ Kenntnis vom Sachverhalt, das damals geglaubt hatte, uns in väterlichem Ton vorschnelles Urteil vorwerfen zu sollen. Endlich darf bei diesem Anlass nicht verschwiegen werden, dass es in hohem Grade unkollegial und unfair ist, in Wort und Schrift die Schuld an einem Bauunfall einem nichtschuldigen Kollegen zuschieben zu wollen, wie es hier leider geschehen ist. Gerade um jene Verstösse gegen die Berufsmoral zu kompensieren, hatten wir uns beeilt, die deutliche Sprache des Sachverhalts so rasch wie möglich zum Worte kommen zu lassen.

C. J.

Die Werkbund-Siedlung „Neubühl“ in Zürich-Wollishofen.

Architekten: M. E. Haefeli, Hubacher & Steiger, Moser & Roth, alle in Zürich, und Artaria & Schmidt, Basel.

(Schluss von Seite 148.)

III. KONSTRUKTIONEN UND EINZELHEITEN DER AUSFÜHRUNG.

Die bauliche Ausführung der Siedlung Neubühl weist keine Konstruktionen auf, die nicht entweder durch die Grundrissanordnung und das Gelände einerseits, oder durch Material- und Arbeitspreise als wirtschaftliche Faktoren andererseits bedingt gewesen wären. Als dritte, unveränderliche Grösse waren mitbestimmend auf Material und Konstruktionsart die gesetzlichen und baupolizeilichen Bestimmungen.

Tragkonstruktion. (Isometrische Darstellung auf S. 159). Tragend sind überall die Trennwände senkrecht zu den Längsfronten. Diese Wände sind in Backstein gemauert, 25 cm stark in den Reihenhaustypen und 15 cm stark als Zwischenwände in einzelnen Etagenwohnungstypen. Es ergeben sich dabei Wände, die bei einigem Ueberschuss an Tragvermögen eine gute Steifigkeit, eine genügende Isolation gegen Wärme- und Schall-Durchgang zeigen und gleichzeitig in den Reihenhaustypen den behördlichen Vorschriften über Brandmauern genügen (mit Ausnahmebewilligung). Leider trocknen Backsteinwände äusserst langsam, wenn einmal das Material durchnässt

wurde (ungenügender Schutz der angeführten, gekippten Steine oder der aufgeführten Mauer gegen anhaltenden Regen); dies trifft in noch erhöhtem Masse für Innenwände zu. Ihr Ersatz durch andere Konstruktionen, beispielsweise durch Ständerbau mit nachträglich trocken eingebauten Trennwänden erscheint aus diesen Gründen erstrebenswert. In den Kellern der Reihenhäuser erfordert der Verbindungs- und Leitungsgang eine Mittelmauer in der Längsrichtung der Blöcke; die Decken über Keller stützen sich somit auf diese und auf die beiden Fassadenmauern unter Geländehöhe.

Decken. Bei der gewählten Typenbildung der Reihenhäuser waren nach hiesigen baugesetzlichen Bestimmungen die sonst wirtschaftlich und isolationstechnisch günstigsten Holzbalkendecken wegen unzulässigen Eingreifens der Balken in die Brandmauern ausgeschlossen; sogar die ebenso günstigen Hourdisdecken zwischen durchlaufenden Walzträgern, die andernorts (z. B. in Basel) durchaus üblich sind, wurden hier nicht zugelassen; die Genossenschaft war daher auf die Ausführung der sonst teureren Eisenbetondecken angewiesen.

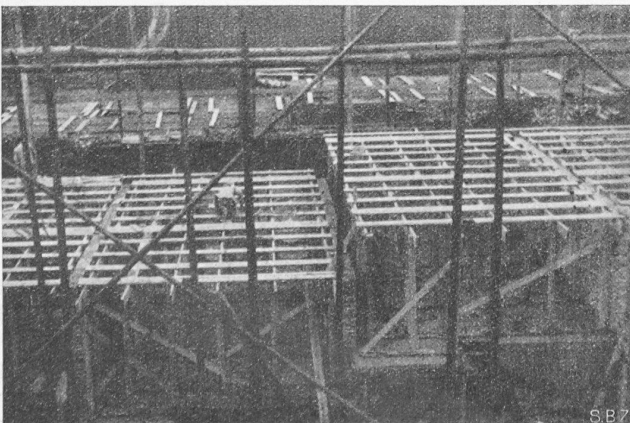


Abb. 44. Deckenschalung über den tragenden Quermauern, Deckenrippen parallel zur Längsrichtung der Blöcke.

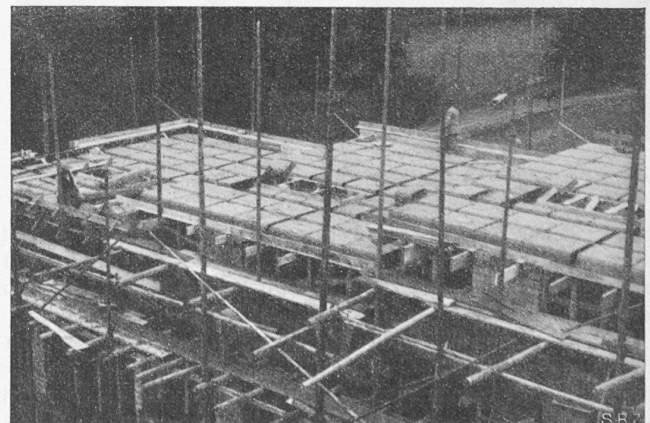


Abb. 45. Rohrzellendecken 7,87 m weitgespannt. Infolge grosser Steghöhe grosse Steifigkeit und Wirtschaftlichkeit der Konstruktion.

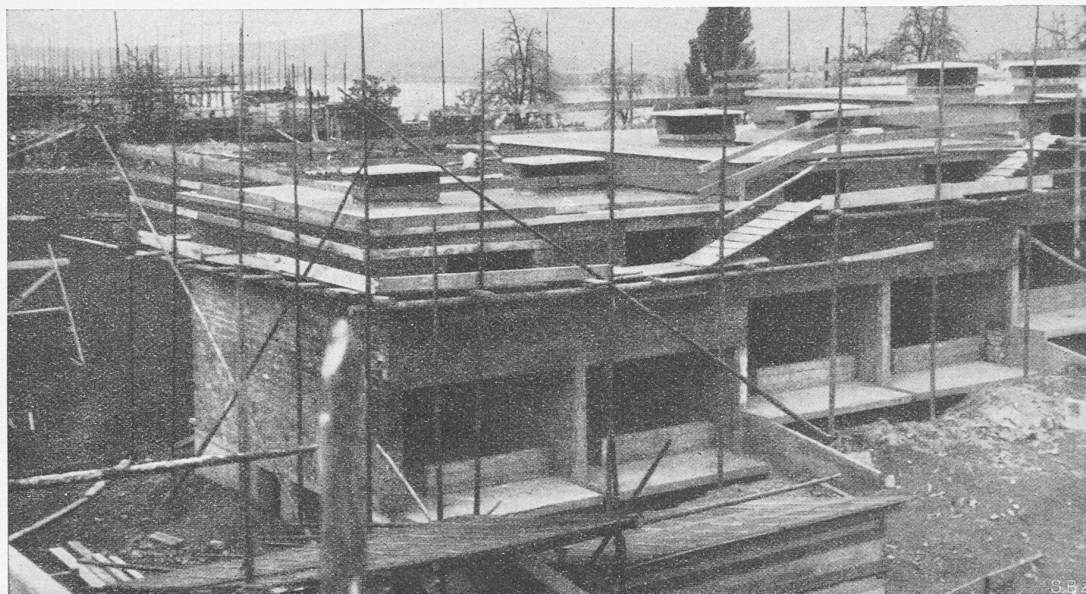


Abb. 43. Typ D im Rohbau. Die gemauerten Tragwände sind sichtbar, darüber die freitragenden Decken.

Als *Massivdecken* kamen drei Typen zur Ausführung: erstens Decken mit Tonhohlsteinen als Füllsteine zwischen den Rippen, für kleine Spannweiten bis 4,30 m; zweitens Rohrzellendecken für grosse Spannweiten bis 7,40 m; drittens in besondern Fällen Eisenbetonfertigkonstruktionen, und zwar Eisenbetonrippen, System Ottiker, fertig versetzt, mit Tonkammersteinen dazwischen und Ueberbeton.

Die Rohrzellendecken. Die schon früher öfters ausgeführten Rohrzellendecken haben sich bei genauen Vorkalkulationen auf Grund der Gegenüberstellung der verschiedensten Eisenbetondeckensysteme bei wechselnden Nutzlasten bei mittleren und grösseren Spannweiten als die wirtschaftlichsten erwiesen. Dabei weisen diese Decken mit Hohlkörpern aus Holzrähmchen und Schilfmattenüberzug (Abb. 45 bis 47) gegenüber den Tonhohlkörpern nämlich auch in statischer Beziehung grosse Vorteile auf: 1. Geringstes Eigengewicht; 2. Genaueste Anpassung an die statisch richtige Formgebung des Betons, infolge freier Wahl der Rippenhöhe je nach Spannweite und Auflast, während alle Tonkörper-systeme nur sprungweise Aenderung der Rippenhöhe gestatten, wegen der sanften Uebergänge bei Vouten, Rippenverdickungen, Aussparungen, Auswechslungen durch Wahl konischer Zellen von beliebigen Abmessungen, endlich wegen der starken Ausrundung zwischen Rippe und Druckplatte.

Durch Wahl grosser Deckenhöhen konnten bei verhältnismässig hohem Eisenpreis, aber günstigem Zementpreis die Gesteungskosten dieser Decken noch weiter gesenkt

werden. Die verhältnismässig grosse Rippenhöhe ergab überdies sehr steife Decken, sodass die Fensterbrüstungen zwischen den Brandmauern nicht mehr zur Wandversteifung herangezogen werden mussten und teils unterbrochen, teils als leichte Isolier-Konstruktion ausgeführt werden konnten. Wagrechte Kräfte (Wind) in Längsrichtung der Blöcke werden also hauptsächlich durch die Decken, gleichsam als steife Rahmen mit den Tragmauern zusammen aufgenommen.

Bei kleinen Spannweiten (Blöcke LM und D) haben sich Eisenbetonrippendecken mit Tonkammersteinen als Zwischenlage bei der Preisbildung auf dem Platze Zürich als billiger erwiesen (Abb. 48). Ausser in diesen Fällen wurden Tonhohlkörper auch in allen Decken über den Kellern und Garagen verwendet, da bei dieser Ausführung der Deckenputz entbehrlich war; diese Decken wurden nur geweißelt, was bei Rohrzellen nicht angängig gewesen wäre. — Die Isolation dieser Decken gegen Schall ist in beiden Fällen eine ausreichende; sie wird ausserdem verbessert durch Unterlagsböden und Linoleum.

Als *Bodenbeläge* kamen in Anwendung: Für Wohnräume und Gänge im Parterre: Linoleum (gegen Kälte) auf gut isolierenden Unterlagsböden (Korkschrötguss mit Holzterrazzo, „Sanaplan“); Holzfußsockel mit Parquettleisten. — Für Wohn- und Schlafzimmer und Gänge in den Obergeschossen: Linoleum auf gegen Schall gut isolierenden Unterlagsböden (vorwiegend „Makaflor“); Holzfußsockel mit Parquettleiste. — In den Bädern: Plattenbeläge (Porphy) mit glattem Sockel; Badewanne eingebaut auf zurückgesetztem Sockel. — In Küchen und W.C.: „Derma“-Belag mit Hohlkehlssockel (zurückgesetzt).

Durch die über Quermauern freitragenden Decken kamen sämtliche Stürze in Wegfall, sogar der Rolladenkasten konnte vollständig in die Konstruktion der Decke selbst einbezogen werden; beides ergab grosse Vereinfachungen und Erleichterungen im Bau, und die Möglichkeit, die Fenster überall bis Unterkant Decke zu führen.

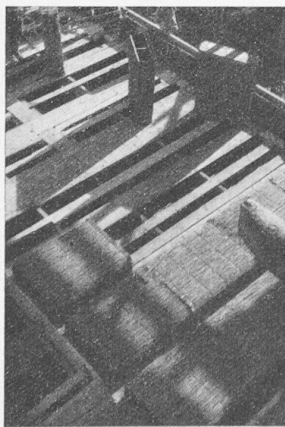


Abb. 47. Einzelheiten der Rohrzellen-Decke über Erdgeschoss und höher.

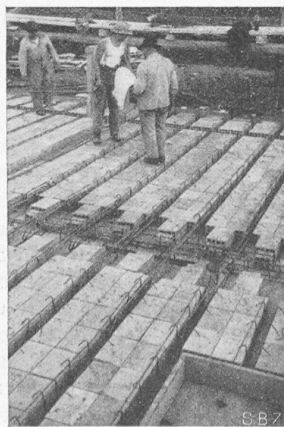


Abb. 48. Hohlstein-Rippendecke sprungweise Rippenverdickung.

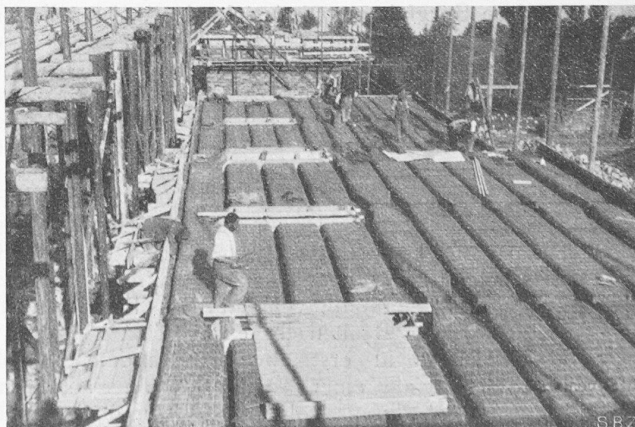


Abb. 46. Die Rohrzellendecke ermöglicht individuelle und allmähliche Rippenverdickung zur Aufnahme negativer Momente, gute Uebergangsrundung der Rippen.

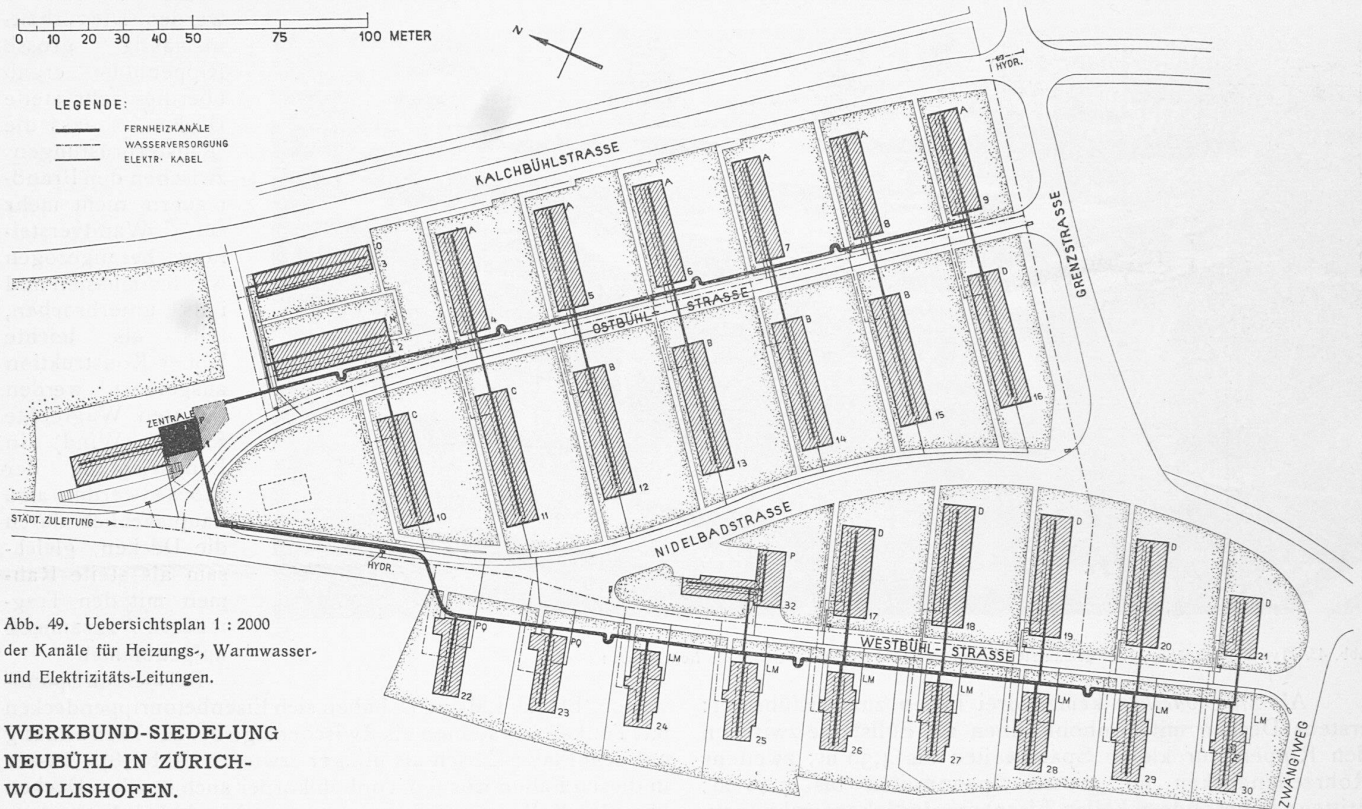


Abb. 49. Uebersichtsplan 1:2000 der Kanäle für Heizungs-, Warmwasser- und Elektrizitäts-Leitungen.

WERKBUND-SIEDELUNG NEUBÜHL IN ZÜRICH- WOLLISHOFEN.

Die Dächer sind bezüglich ihrer tragenden Funktion genau gleich durchgebildet, wie die jeweils darunter liegende Zwischendecke gleicher Spannweite. In Verbindung mit der Zwischendecke erhöhen sie die Quersteifigkeit der Häuser. Sowohl bei der Wärme- wie bei der Schall- und der Wasser-Isolation der Dächer ist durchwegs der Grundsatz des mehrschichtigen Stufenisolators zur Ausführung gebracht worden. Der Wärme-Isolation dienen 4 bis 17 cm Bimsbeton (ohne Sandzusatz), der gleichzeitig das Gefälle gegen die Entwässerung in der Hausmitte bildet; darüber aufgeklebt sind 2 cm Korkplatten. Zur Wasser-Isolation wurden über der Korkschiene drei Lagen teerfreier Dachpappe mit Bitumenzwischenstrich aufgezogen, geschützt durch 2 cm Kies, beim begehbaren Dach (Typ A, Aufbauten LM u. a.) durch eine Sandschicht mit darauf gegossenen Betonplatten.

Die Entwässerung der Dachflächen geht überall durch das Hausinnere; verschiedene Dacheinheiten werden zusammengefasst und einem Abfallrohr zugeleitet; auf etwa 100 m² Dachfläche entfällt ein Abfallrohr. Durch diese Entwässerung konnten die Anschlüsse an die Dachhaut wesentlich vereinfacht und ein grosser Teil der üblichen Spenglerarbeiten eingespart werden. Auf die Ausbildung der Dachhautanschlüsse (auch gegen Mauerwerk) wurde ganz besondere Sorgfalt verwendet. In den meisten Fällen ist es möglich gewesen, ohne Verwendung von Blech- und Spenglerarbeiten eine vollkommene Dichtigkeit zu erreichen. Auch die Ausbildung der Dachgesimse ist in gleichem Sinne behandelt worden.

Aussenwände. Infolge der zwischen den begrenzenden Hauswänden frei gespannten Decken konnten auch die Aussenwände in den Blocklängsfassaden als reine Isolierwände hergestellt werden. Die Einsparung an Volumen (Raumgewinn) und Gewicht war beträchtlich; ausserdem wurde der Umstand, dass sie, als blosses Füllmauerwerk, in ihrem Erstellungszeitpunkt vom übrigen Baufortschritt unabhängig waren, im Baubetrieb sehr geschätzt.

Diese im Neubühl erstmalig angewendete Mauerkonstruktion besteht aus einer inneren und einer äusseren, je 10 cm starken Schicht aus Isolierstein (Schmidheiny) und einer Zwischenlage von 5 cm starken Heraklithplatten (Mauerstärke ohne Putz 26 cm, vergl. Abb. 42). Ihre Wärmedurchgangszahl, nach den üblichen Koeffizienten errechnet,

ist weit niedriger als jene einer Backsteinmauer von 38 cm Stärke, die Wärmehaltung dementsprechend besser.

Fenster. In sämtlichen nach Norden gelegenen Räumen, sowie in den Schlafzimmern im Obergeschoss kamen hölzerne Flügelfenster mit Doppelverglasung in Anwendung. Leider gestattete die einmal festgelegte Mietzinsbegrenzung nicht durchwegs die Ausführung horizontaler Schiebefenster; nur in den grossen Wohnräumen konnten sie verwendet und damit ihre Vorteile, vor allem der beträchtliche Raumgewinn, den Bewohnern nutzbar gemacht werden. Da sämtliche Wohnzimmer entweder ebenerdig liegen oder dann vorgelegte Balkone haben, die Fenster somit zu Reinigungszwecken von aussen ohne Umstände zugänglich sind, konnten die Flügel in beliebiger Grösse (bis 200/170 cm) ausgeführt und jeweils die Hälfte der Fensterfläche fest im Rahmen verglast werden.

Eine Schiebefensterkonstruktion in Eisen musste aus Preisgründen fallen gelassen werden, die zur Ausführung gelangten Holzschiebefenster befriedigen in jeder Hinsicht. Dank guter Profilierung und einem sehr sorgfältig durchgearbeiteten, in Ausführung und Betrieb einfachen Verschlusssystem, schliessen diese Fenster dichter als Flügelfenster üblicher Konstruktion. — Aufmerksam gemacht sei noch auf die vorzügliche Treppenvorplatz-Belichtung durch die Haustüren aus 6 mm starkem Drahtglas (Abb. 15 auf S. 145), deren zweiter Flügel (mit dem gläsernen Briefkasten) zum leichteren Einbringen der Möbel ebenfalls geöffnet werden kann.

Innerer Ausbau. Den Mietern bleibt die eigene Tapetenwahl aus einer durch die Architekten ausgesuchten Kollektion überlassen; vorherrschend waschbare Tapeten (Sigurtin und etwelche Bauhaustapeten). Vorhangschienen, Badzimmernaturen und Storengestänge werden von der Genossenschaft auf Wunsch des einzelnen Mieters in einheitlicher Weise beschafft und mietweise überlassen gegen eine Miet- und Amortisationsgebühr. Vorhänge und Stoff der Storen gehen zu Lasten des Mieters; doch sind die Architekten besorgt um Vermittlung guter empfehlenswerter Stoffe. Die Beleuchtungskörper der Küchen, Bäder, W.C. und Gänge werden von der Genossenschaft geliefert und montiert, für die übrigen Beleuchtungskörper sind wiederum die Architekten beratend besorgt.

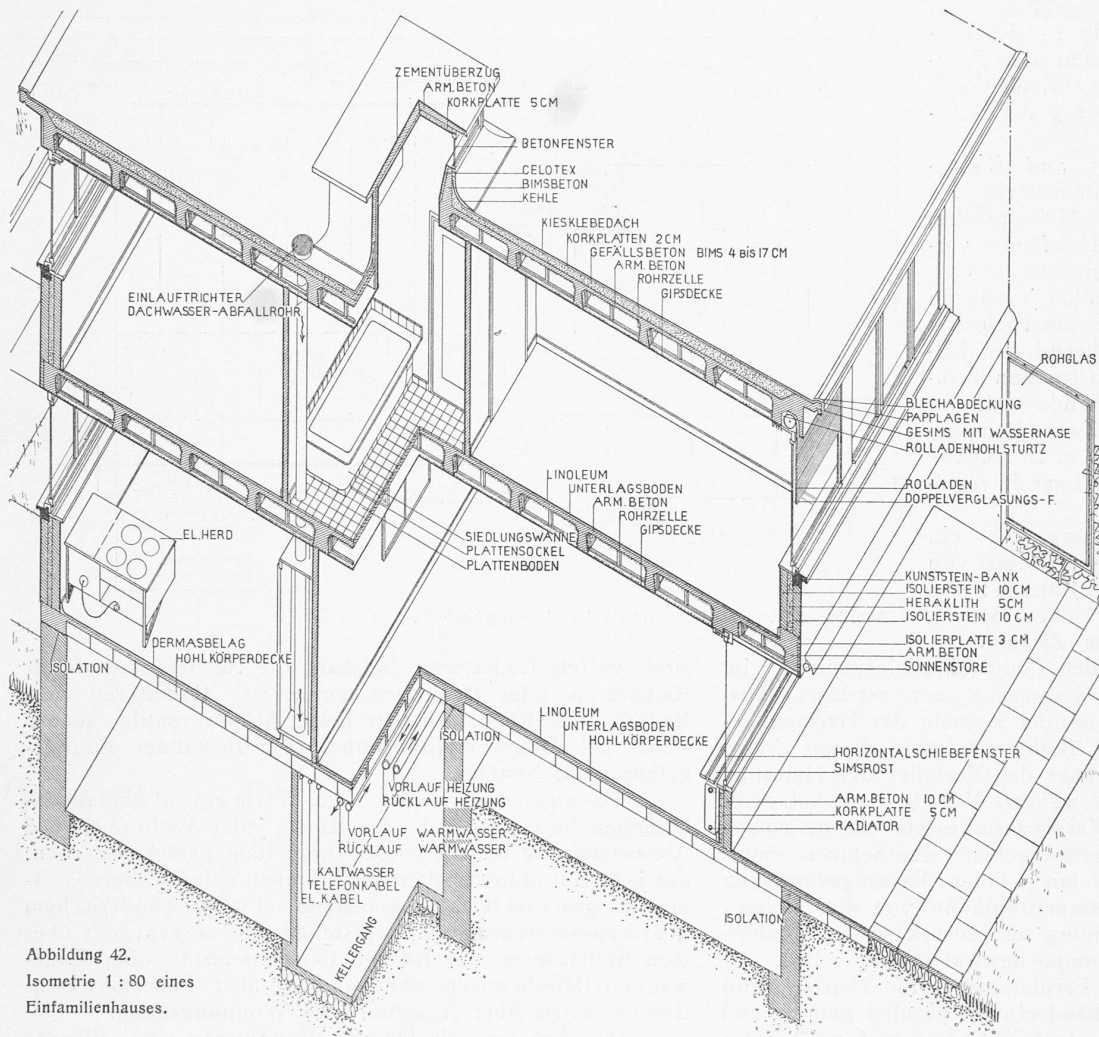


Abbildung 42.
Isometrie 1:80 eines
Einfamilienhauses.

IV. INSTALLATIONEN.

Die Kosten für sämtliche Installationen für alle drei Etappen der Werkbundsiedelung werden rund 860 000 Fr. betragen, das sind rd. 20% der eigentlichen Baukosten (gemäss S. I. A.-Norm). Davon entfallen auf sanitäre Installation (inkl. elektr. Herde) rd. 350 000 Fr., elektr. Installation rd. 130 000 Fr. und auf Heizung und Warmwasserversorgung 380 000 Fr.; in diesen Zahlen sind nicht inbegriffen die Kosten der zugehörigen baulichen Anlagen, wie der Zentrale und Fernleitungsanlässe.

Grundsätzliches. Zwei Umstände haben ein ganz besonders eingehendes Studium des ganzen Installations-Fragen-Komplexes notwendig gemacht, einmal die Ausselage der Siedelung, d. h. das Fehlen jeglicher Anschlüsse, sodann die zwei- bzw. höchstens dreistöckige Bauweise, d. h. der daher auf die Wohneinheit entfallende grosse Leitungsanteil.

Dem erstangeführten Umstand wurde Rechnung getragen durch möglichste Beschränkung in der Zahl der nötigen Betriebsstoffe, wie Kohle, Gas, Elektrizität. Es wurde von der Verwendung von Gas (für Herde usw.) ganz abgesehen; dadurch wurden beträchtliche Summen eingespart, d. h. die Beträge für die vielen Gas-Hausanschlüsse und die Beiträge (30%) an die Erstellungskosten der Gasleitungen in den Quartierstrassen; werden zwar diese Einsparungen zum grossen Teil wieder verbraucht durch höhere Anschaffungskosten der elektr. Herde, so bleiben als sichere Vorteile die erhöhte Lufttrockenheit und Sauberkeit der Küchen (die Betriebskosten für Gasherde und elektrische Herde sind durch die Höhe der Verbrauchtarife einander angeglichen).

Der auf die Wohneinheit entfallende abnorm grosse Leitungsanteil erschwerte die Beantwortung der Frage, wie

weit praktisch die prinzipiell als richtig anerkannte Zentralisation gewisser Installationen durchgeführt werden dürfe (Heizung, Warmwasserbereitung, Wäscherei). Prüft man grundsätzlich die verschiedensten Entwicklungsstufen der Zentralisation auf ihre Brauchbarkeit, angefangen bei der weitgehend dezentralisierten Anlage, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:

Dezentralisierte Anlage, d. h. pro Wohneinheit eigene Heizung, Warmwasserbereitung und Waschküche. Eine solche Anlage kann sehr billig sein in der Erstellung (Einzelöfen, Waschküche und Bad kombiniert); sie kann im Betrieb sehr sparsam sein (Brennstoff: Abfallholz und Holz in freier Zeit in Wäldern zusammengetragen), sie kann für den Mieter ein Minimum an Barmitteln und Wäsche zulassen (tägliches Waschen so nebenbei). Sie bleibt aber, primitiv ausgeführt, ein Notbehelf für beengteste

Existenzverhältnisse und bedeutet in diesem Fall einen Raubbau an menschlichen Kräften; reich ausgebaut bedeutet jedoch die dezentralisierte Anlage eine verschwenderische, bei weitem nicht nutzbare Investierung.

Blockweise Zentralisation, d. h. pro Block gemeinsame Heizungsanlage, gemeinsame Warmwasserbereitung, gemeinsame Waschküche. Eine blockweise zentralisierte Anlage ist billiger als eine gut ausgebaute dezentralisierte Anlage, sie befriedigt aber im Betrieb nicht. Die Bedienungsfrage bleibt ungelöst (Oelfeuerung für Kessel ist nur wirtschaftlich für Grossanlagen, nebenamtliche Bedienung von Kesseln ist nicht in allen Wohnlagen möglich); unbefriedigend bleibt vor allem die Warmwasserbereitungsanlage, die in Sommermonaten, unabhängig vom Heizungskessel, mit elektrischem Strom bedient werden muss (bei Zirkulation zu kostspielig, ohne Zirkulation schlechte Bedienung der weit abgelegenen Zapfstellen).

Fernanlage. Die Vorteile solcher Anlagen liegen nicht etwa in den geringeren Anlagekosten gegenüber blockweise zentralisierten Anlagen. Die notwendige Einschaltung von Zirkulationspumpen, der Bau eines geräumigen Kesselhauses, die Fernleitungen und Fernkanäle heben die Einsparungen aus Kessel-Konzentration und durch Verminderung der Leitungstärken wieder auf. Die Vorteile der restlos zentralisierten Anlage liegen im Betrieb, in vereinfachter rationeller Bedienung und rationellerer Ausnutzung der Brennstoffe.

Das Schlussergebnis all dieser Untersuchungen, auf die Werkbundsiedelung Neubühl angewandt, führte auf eine *Fernanlage*, wobei lediglich von der Zentralisation der Waschküche abgesehen wurde. Sie erfordert zwar gegenüber blockweiser Anlage Mehrkosten von rund 100 000 Fr., zur Hauptsache infolge der abnorm langen Fernleitungen und Fernkanäle, etwa 800 Laufmeter = 4 bis 5 m pro Wohn-

einheit (Abb. 49). Die sorgfältige vergleichsweise Berechnung der Betriebskosten ergab jedoch zu Gunsten der Fernanlage jährliche Einsparungen, die kapitalisiert, den doppelten Betrag der Mehranlagekosten ausmachen.

Zentrale für Heizung und Warmwasserversorgung (vergl. nebenstehendes Schema, Abb. 50). Für die Heizung sind fünf Kessel von je 50 m² Heizfläche vorhanden; zwei dieser Kessel sind mit Oelfeuerung versehen und sollen jeweils in Betrieb genommen werden zur Erzielung der Spitzenleistungen während der kältesten Wochen, sowie zum raschen Temperieren morgens und abends während den Uebergangszeiten. Zwei Pumpenaggregate zu 7,5 PS und 9 m Druckhöhe besorgen den Umlauf, und zwar in regelmässiger Ablösung.

Für Warmwasserbereitung steht ein weiterer, mit Koks gefeuerter Kessel von 50 m² Heizfläche zur Verfügung; die Wärmeübertragung nach den Boilern erfolgt vermittelt kurzer Zirkulationsleitungen und Boilerspiralen (Schwerkraftzirkulation). Im Winter wird der Warmwasserkessel zur restlosen Ausnutzung seiner Heizfläche mit den Kesseln der Heizung gekuppelt; die Heizung der Boiler erfolgt zu diesen Zeiten durch Pumpenzirkulation über den Verteiler der Heizung; diese Anordnung hat den weiteren Vorteil, dass bei einer allfälligen Revision des Warmwasserkessels ein beliebiger Kessel seine Funktion vorübergehend übernehmen kann. Insgesamt sind drei Boiler mit je 6000 l Fassungsvermögen aufgestellt. Die Warmwasserzirkulation von den Boilern nach jeder einzelnen Wohnung und zurück zu den Boilern wird durch eine kleine Pumpe bewirkt (Motor 1 PS).

Die Fernleitungen. Fernleitungen für Heizung und Warmwasser sind bis Gebäudeeintritt parallel geführt und im selben Betonkanal verlegt (Abb. 51 und 52). Diese Kanäle haben etwa 80 cm Erdüberschüttung und liegen bei Kreuzungen mit Werkleitungen über den Wasserleitungen und unterhalb der elektrischen Kabel; zwei Hauptäste verlassen die Zentrale und folgen im Vorgartengebiet den zwei Hauptaufschliessungsstrassen. Die Zweigleitungen nach den Blöcken haben jeweils beim Hauseintritt und Hausaustritt Absperrventile; Heizung und Warmwassernetz jedes Blockes (nicht jedoch der Wohneinheit) sind somit einzeln abstellbar und entleerbar. Das Expansionsgefäss befindet sich an höchster Stelle, auf dem Dach des südlichsten Etagenhauses (Block 30, Abb. 49).

Hausverteilungen. Die Verteilungen für Heizung und Warmwasser sind im Untergeschoss an der Decke eines Leitungsganges montiert, der jeden Block seiner ganzen Länge nach durchläuft; der selbe Gang enthält auch die Kaltwasserleitungen, die elektrischen Kabel, die Telefonkabel und in Nischen angeordnet Wasserrohren und elektrische Zähler (Abb. 53). Die Kontrollbeamten der städtischen Werke betreten nicht die einzelnen Wohnungen, sondern den von aussen erreichbaren Kellergang.

Wärmebedarf und örtliche Heizflächen. Der Wärmebedarf wurde auf Grund sorgfältig gewählter Wärmedurchgangskoeffizienten errechnet. Die Wärmeverluste der grossen Fensterflächen sind in der Wärmeverlustrrechnung gebührend erfasst; sie werden kompensiert durch gute Isolation der Brüstungen, Aussenmauern und Dächer. Abschliessende Kontrollergebnisse werden natürlich erst nach Ablauf von ein bis zwei Heizperioden vorliegen; immerhin konnte bisher die gute Isolation der Dächer während einer längeren Heisswetterperiode festgestellt werden. Im Winter werden die Ergebnisse noch bessere sein, namentlich dann, wenn der auf den Flachdächern liegende Schnee einen nicht zu verachtenden zusätzlichen Schutz gegen Kälte bewirkt. — Alle Wohn- und Schlafräume, Küchen und Bäder

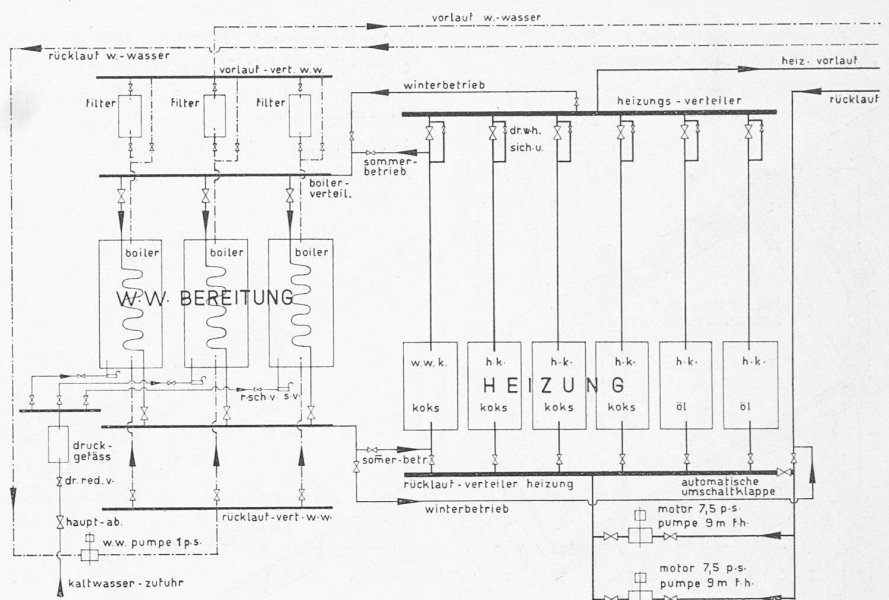


Abb. 50. Schema der Heiz-Zentrale der Siedelung Neubühl.

sind mittels Radiatoren heizbar, die Nebenräume durch Radiatoren oder Heizrohre temperiert. Radiatoren von Bädern und Küchen haben keine Absperrventile, sodass selbst bei längerer Abwesenheit der Bewohner Einfriergefahr nicht besteht.

Warmwasserzapfstellen. Die Warmwasserzirkulationsleitungen berühren Bad oder Küche jeder Wohnung. Die Abzweigleitung ist mit einem Doppelbogenstück versehen, das jederzeit ohne Umstände den Einbau eines Warmwassermessers gestattet (Gegenmassnahme bei verschwenderischem Warmwasserverbrauch). Zapfstellen sind angeordnet über dem Spülausguss der Küchen (Mischbatterie), über Bädern (Mischbatterie und Brause), über Feueronwaschtischen, sowie über Ausgüssen im Wohnungsgang.

Waschküchen. Die für alle Wohnungen eines Blockes im regelmässigen Turnus von 2 bis 4 Wochen dienende gemeinsame Waschküche ist ausser mit Waschtrog, Zentrifuge und Tisch, versehen mit einer Waschmaschine mit elektrischem Antrieb und mit elektrischer Heizspirale zum Aufheizen des 50- bis 70-grädigen Wassers der Warmwasserversorgung. Der den Block in seiner ganzen Länge durchquerende Leitungsgang (Abb. 42 und 53) stellt die Verbindung her von jeder Wohnung nach Waschküche, Trockenraum (mit Heizspiralen) und Waschhängeplatz.

Abfalleitungen und Kanalisation. Die Siedelung liegt im Gebiet ohne Trennung von Dach- und Abwasser; dies ermöglicht, bei den kleinen Einfamilienhäusern für Dach- und Abwasser die gleichen Stränge zu benützen. Diese Abfalleitungen bestehen aus Kellerröhren (mit angeschweissten Abzweigen), innen geteert, aussen mit Menning gestrichen. Ein im Boden des Leitungsganges verlegter Kanalisationstrang sammelt sämtliche Dach- und Abwasser einer Reihe; jede Reihe hat somit nur einen Anschluss.

Telephonanschluss ist für jede Wohnung vorbereitet; die nötigen Kabel führen, über den Heizkanälen unterirdisch verlegt, zu jedem Häuserblock, bzw. bis in dessen Kellergang (Abb. 53). Der Luftraum der Siedelung bleibt also von allen Stangen und Drähten frei.

V. DURCHFÜHRUNG UND FINANZIERUNG.

Die Planbearbeitung erfolgte in kollektiver Zusammenarbeit der sieben beteiligten Architekten. Diese Arbeitsmethode hat sich gut bewährt, sie bietet die Möglichkeit weitgehender Verwertung von Einzelerfahrungen und fruchtbarer Kritik neuerer Konstruktionen. Die Durchführung des Bauvorhabens erfolgte zentral von einem zu diesem Zwecke gegründeten Bauleitungsbureau, das zwei Architekten der Kollektivgruppe verantwortlich unterstellt ist. Die Behandlung der während der Bauausführung auf-

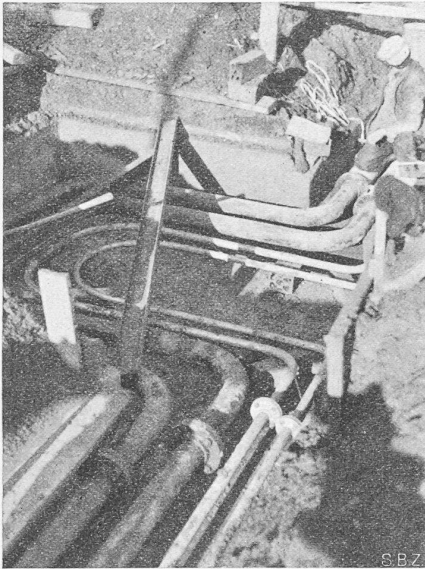


Abb. 51. Expansionsbögen der Fernheizleitungen.

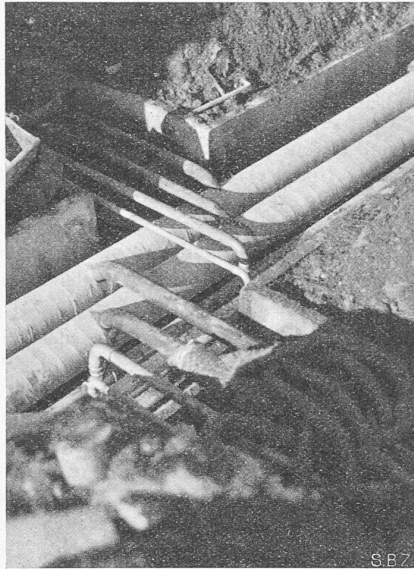


Abb. 52. Abzweigung der Hausanschlüsse.

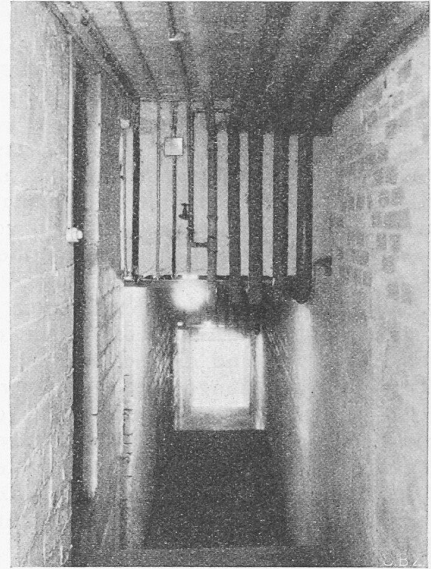


Abb. 53. Leitungsgang eines abgetrepten Häuserblocks.

tauchenden Fragen erfolgte durch die ganze Gruppe; Spezialuntersuchungen, Schritte bei Behörden und Banken werden jeweils wieder Einzelnen übertragen.

Organisation. Da es in der Absicht der Initianten lag, die Siedlung jeder späteren Spekulation zu entziehen, war die Form einer gemeinnützigen Genossenschaft gegeben. Einer entsprechenden Eingabe an die Stadt Zürich um öffentliche Finanzhilfe (II. Hypothek) wurde nach eingehender Prüfung Folge gegeben und dadurch das Zustandekommen des Projektes ermöglicht. Die juristischen und finanziellen Angelegenheiten, sowie den Verkehr mit Mietern und Mietinteressenten besorgt eine Geschäftsstelle.

Der S. W. B. hat der Siedlung Neubühl von Anfang an das grösste Interesse entgegengebracht. Der Präsident des S. W. B., Herr Richard Bühler (Winterthur), sowie der frühere Sekretär F. T. Gubler (der der Gruppe der Initianten angehörte), haben sich besonders für die Ueberwindung von Schwierigkeiten eingesetzt, die der neuen Bauweise noch entgegengestellt worden sind. Das Protektorat des S. W. B. hat zum Gelingen des Vorhabens sehr viel beigetragen, da dadurch auch nach aussen hin gewissermassen die Legitimation gegeben wurde, dass die Siedlung Neubühl kein spekulatives Unternehmen ist. In der Tat war das Zustandekommen des Unternehmens nur durch grosse Opfer der Beteiligten möglich, da die Belehnungsgrenze seitens der Stadt in Anbetracht der neuzeitlichen Bauweise der Siedlung um etwa 4% niedriger angesetzt war, als dies bei gemeinnützigen Genossenschaften in Zürich sonst üblich ist.

Gesamt-Anlagekosten.

Unaufgeschlossenes Land 8,60 Fr./m ²	392 000 Fr.
Strassen, Strassenkanäle, Strassenbeiträge, Leitungen, Abtretung von Strassenland, Vorarbeiten, Vermessung, Spesen, Kautions: 12,10 Fr./m ² baufähigen Landes	357 000 "
Anschlüsse: 2,2% der reinen Baukosten	95 000 "
Umgebungsarbeiten 3,55 Fr./m ² Bauland	136 000 "
Gebühren, Bauzinsen: rd. 2,8% der Anlagekosten	150 000 "
Reine Baukosten, inkl. Architektenhonorar, Fernheizung, Fernleitungen: 59,50 bis 61,50 Fr./m ³ umbauten Raumes, je nach Grösse der Typen (Ausnützung des Kellers durch Garagen, Dachgärten); die Kleinstwohnungen der III. Etappe am Laubengang erfordern rd. 65 Fr./m ³ (infolge vermehrter Installationen)	4 310 000 "
Gesamt-Anlagekosten	5 440 000 Fr.

Die reinen Baukosten von 4,31 Mill. Fr. verteilen sich auf die einzelnen Arbeiten prozentual wie folgt:

1. Erd-Mauer-Eisenbetonarbeiten	rund	32,5 %
2. Kunststeinarbeiten		0,5 %
3. Spenglerarbeit		0,8 %
4. Dachabdeckungen		2,4 %
	insgesamt Rohbau	36,2 %
5. Zimmerarbeiten (Treppen)		1,0 %
6. Gipsarbeiten		5,7 %
7. Wandplatten und Schiefergesimse		0,7 %
8. Heizung und Warmwasserbereitung		9,0 %
8a. Heizkanäle der Fernheizung		2,3 %
9. Sanitäre Installationen (inkl. elektr. Herde)		8,2 %
10. Elektrische Installationen		2,8 %
11. Schlosserarbeiten und Beschläge		3,2 %
12. Roll-Läden und Storen		1,1 %
13. Glaserarbeiten		6,2 %
14. Schreinerarbeiten		7,2 %
15. Fugenlose Bodenbeläge (inkl. Linoleum)		4,6 %
16. Maler- und Tapeziererarbeiten		4,4 %
17. Architekten-Honorar, Heliographien, Bauleitung und dergl.		4,7 %
18. Ingenieurhonorar		0,6 %
19. Baureinigung		0,3 %
20. Verschiedene kleinere Arbeiten		1,8 %
	Total	100 %

Finanzierung.

	I. u. II. Etappe	III. Etappe
I. Hypothek (Banken)	60 %	65 %
II. Hypothek (Stadt Zürich)	29 %	27 %
III. Hypothek (Initianten und Private)	5 %	2,4 %
Anteilscheine der Genossenschafter	5 %	5 %
Anteilscheine der Stadt Zürich	1 %	0,6 %
	im ganzen	100 %

Die Mietverhältnisse entsprechen im grossen und ganzen den in Zürich gemeinnützigen Genossenschaften üblichen. Jeder Mieter wird Genossenschafter; er hat Genossenschaftsanteilscheine in der ungefähren Höhe einer Jahresmiete zu übernehmen, in vier Raten. Anteilscheine werden verzinst je nach Geschäftsgang und bei Austritt ratenweise durch den Mietnachfolger übernommen. Die Kündigung kann auf die Hauptzugszeiten (1. April, 1. Oktober) ein Vierteljahr vor dem Auszug erfolgen. — Besonders verrechnet werden die effektiven Betriebskosten der Zentralheizung (geschätzt pro Heizsaison auf 50/60 Fr. pro Wohn- und Schlafräum) und der Fernwarmwasserversorgung rd. 110 Fr. pro Jahr für täglichen Durchschnittsverbrauch von 100 Liter Warmwasser von 60 bis 70°.

Soweit die erläuternden Ausführungen der Neubühl-Architekten. Wir können diese Darstellung nicht schliessen, ohne einen besondern Hinweis auf die in ihrer Kooperation erreichte glückliche Synthese aller Eigenschaften, Kenntnisse und Fähigkeiten, die, nach K. Scheffler¹⁾, der ideale Architekt in sich vereinigen sollte. Dadurch, dass sich in dieser Arbeitsgemeinschaft Kollegen zusammenfanden, die sich gegenseitig ergänzen, war es ihnen möglich, ihr Werk auf eine so hohe Stufe der Vollkommenheit zu bringen, angefangen vom rein wirtschaftlichen, vom exakt statischen (nicht bloss gefühlsmässigen) Konstruieren und Rechnen bis zur künstlerischen Durchbildung. Freilich: fast alle sind akademisch gebildet, Absolventen der E. T. H. Es ist ja selbstverständlich, dass dies allein noch keine Gewähr bietet, und wir sind die Letzten, die Häupter der Architekten nach der Menge des darauf verwendeten akademischen Oels einschätzen zu wollen. Wo aber die persönliche Begabung vorhanden ist, da kommt eben doch die gründliche Bildung dem Werk zu statten. Das spürt man in der kultivierten Haltung, in der ganzen Atmosphäre der in jeder Hinsicht vorbildlichen Neubühl-Siedelung.

Eidgenössisches Amt für Wasserwirtschaft, 1930.

(Schluss von Seite 78.)

Hochdruckanlagen an Grenzgewässern.

Doubs. Die Uebereinkunft über die Ausnützung der Hauptstufe der *neuenburgisch-französischen* Doubsstrecke (Wasserkraftanlage Châtelot) wurde am 19. September in Bern durch die Bevollmächtigten beider Staaten unterzeichnet. Es wird nun schweizerischerseits der Entwurf für die Verleihungsurkunde aufgestellt. — Die schweizerische Delegation übergab durch ihren Präsidenten der französischen Delegation im Januar Vorschläge über den technisch-wirtschaftlichen Ausbau der *bernisch-französischen* Doubsstrecke, die vom Amt in Fühlungnahme mit dem Kanton Bern ausgearbeitet worden sind. Die technischen Unterlagen wurden im Einvernehmen mit den lokalen französischen Instanzen bereinigt. Eine Antwort der französischen Delegation auf diese Vorschläge steht noch aus.

Innwerk. Die schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie in Basel hat im Auftrag eines internationalen Konsortiums ein Konzessionsgesuch für die Errichtung eines Innkraftwerkes mit grossem Speicherbecken auf Schweizerboden von Schuls bis Martinsbruck eingereicht. Dieses Gesuch wurde dem Kanton Graubünden zur Vernehmlassung unterbreitet.

Ausbau der internen Flussläufe.

Wasserkraftnutzung an Gewässerläufen, für die die Kantone Konzessionsbehörde sind.

Genehmigte Projekte. Es wurden im Laufe des Berichtjahres insgesamt 14 Wasserkraftprojekte genehmigt, darunter an *Hochdruck-Anlagen mit bedeutender Akkumulierung* der 4. Ausbau des Lungernsee-Kraftwerkes der Zentralschweizerischen Kraftwerke A.-G., Luzern (Zuleitung der Grossen Melchaa in den Lungernsee), das Kraftwerk Innerferrera der Rhätischen Werke für Elektrizität A.-G., Thusis am Averser Rhein und Madriser Rhein, das Kraftwerk Dixence der La Dixence S.A., Lausanne, an der Dixence. Für dieses gegenwärtig im Bau befindliche, ausserordentlich bemerkenswerte Akkumulierwerk für die Erzeugung reiner Winterenergie soll die im Val des Dix zu errichtende rund 90 m hohe Staumauer als Gewichtsmauer mit Sparräumen ausgebildet werden. An *Hochdruckanlagen ohne nennenswerte Akkumulierung* das Kraftwerk Orsières der Compagnie des forces motrices d'Orsières an der Drance d'Entremont und der Drance de Ferrex, das Kraftwerk Langwies des Elektrizitätswerkes Arosa an der Plessur. Ferner an *Niederdruckanlagen* das Kraftwerk Mühlau der Gemeinde Wil an der Thur (bei diesem Projekte sind noch einige wichtige Fragen, wie Geschiebeführung, Regelung des Wasserabflusses, näher zu prüfen. Das Amt hat an der Abklärung dieser Fragen mitgewirkt. Die Genehmigung, die sich nur auf die generelle Anlage zu erstrecken hat, wurde grundsätzlich ausgesprochen), das Kraftwerk Schiffmühle von Dr. H. Landolt, Turgi, und das Kraftwerk Vogel-sang der Broncewarenfabrik A.-G., Turgi, beide an der Limmat.

¹⁾ Vergl. „Vom Beruf des Architekten“, Bd. 71, S. 4 ff. (5. u. 12. Jan. 1918).

Projekte, die noch nicht abschliessend behandelt oder vorläufig zurückgelegt wurden. Von den 12 im Bericht aufgeführten Projekten, die meistens noch ein eingehenderes Studium verlangen, sind zu nennen das Kraftwerk Sämbtisersee-Fählensee der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke A.-G., St. Gallen, sowie die Kraftwerke Wildeg-Brugg und Klingnau der Aarewerke A.-G., Brugg.

Zur Frage der Ausnutzung des Silsersees¹⁾ wurde seinerzeit zwischen den Bundesbehörden und der Regierung des Kantons Graubünden vereinbart, dass durch die Regierung geprüft werde, auf welche Weise im Falle der Ablehnung der Konzession dem Bergell eine Kompensation geboten werden könne. Die Vorschläge der kantonalen Regierung stehen noch aus.

Wasserwirtschaft-Statistik.

Produktionsverhältnisse der bestehenden Wasserkraftanlagen.

Gemäss der Verfügung des Post- und Eisenbahndepartements vom 1. November 1930 über die vorläufige Verteilung der Geschäfte auf dem Gebiete der Wasser- und der Elektrizitätswirtschaft auf die Abteilung Rechtswesen und Sekretariat, das Amt für Wasserwirtschaft und das Amt für Elektrizitätswirtschaft, hat das Amt für Wasserwirtschaft nach wie vor die statistischen Arbeiten wasser-krafttechnischer und wasserwirtschaftlicher Natur durchzuführen, namentlich über den Ausbau der Wasserkraft, das Leistungsvermögen der Wasserkraftanlagen und deren Produktionsmöglichkeit auf Grund der Wasserführung.

Die im nachstehenden gemachten Angaben beziehen sich durchwegs auf alle Wasserkraftwerke, die elektrische Energie an Dritte abgeben. Die Energie aus Bahnkraftwerken und Werken industrieller Unternehmungen, die Strom ganz oder in der Hauptsache für ihre eigenen Zwecke erzeugen, ist hier nicht inbegriffen. An Stelle des Kalenderjahres wird das *hydrologische* Jahr, beginnend am 1. Oktober des vorhergehenden Jahres bis 30. September des Berichtjahres eingeführt; das hydrologische Jahr ermöglicht besser den Einblick in den Wasserhaushalt der Kraftwerke, insbesondere der Speicherkraftwerke.

Das Speichervermögen, d. h. der Energieinhalt der Speicherbecken bei Annahme vollständiger Füllung, erhöhte sich im Jahre 1929/30 von 357 auf 422 Millionen kWh zufolge Mehrspeicherung im Grimsensee (der Einfluss dieser Speicherbecken und der natürlichen Seen auf die Niederdruckwerke ist in diesen Zahlen nicht inbegriffen). Dank der allgemein reichlichen Wasserführung im Sommer konnten die Speicherbecken bis Herbst 1930, also zu Beginn des hydrologischen Jahres 1930/31, mit 412 Mill. kWh (im Vorjahr nur 277 Mill. kWh), fast vollständig angefüllt werden, sodass die Aussichten für die Energieversorgung im Winter 1930/31 wesentlich bessere waren als in den beiden vorangegangenen Jahren.

Die Produktionsmöglichkeit aller schweizerischen Wasserkraftwerke im verflössenen hydrologischen Jahr 1929/30 betrug 4369 Mill. kWh ohne Speicherung, bzw. 4426 Mill. kWh mit Speicherung. Der erste Wert bedeutet die Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen allein, der zweite die gesamte Produktionsmöglichkeit unter Berücksichtigung der Produktionsvermehrung durch Abgabe von aufgespeichertem oder zugepumptem Wasser der Speicherbecken und der Produktionsverminderung beim Wiederanfüllen der Speicherbecken. Die Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen (ohne Speicherwasser) war trotz der Inbetriebnahme der Kraftwerke Handeck und Champsec im Winter 1929/30 infolge geringerer Wasserführung 7% geringer als im Vorwinter. In den Sommermonaten 1930 mit reichlicher Wasserführung ergab sich hingegen eine nennenswerte Zunahme der Produktionsmöglichkeit aus natürlichen Zuflüssen von 14% gegenüber dem Vorsommer. Im Vergleich zu den Vorjahren ergeben sich folgende Werte für die Produktionsmöglichkeit in Millionen kWh:

Hydrologisches Jahr	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
Ohne Speicherung	3371	3999	4135	3978	4136	4369
Mit Speicherung	3427	4022	4198	4150	4304	4426

Der *Ausnützungsgrad der Wasserkraftanlagen*, der sich aus dem Verhältnis der gesamten Produktionsmöglichkeit zur wirklichen Produktion ergibt, hat sich, wie nachstehende Tabelle zeigt, seit 1927/28 sprunghaft um etwa 10% verbessert.

Hydrologisches Jahr	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
in %	72 1/2	71	73 1/2	81	82 1/2	79 1/2

Diese wesentliche Verbesserung ist hauptsächlich die Frucht der grossen Bestrebungen, die in den letzten Jahren einsetzten,

¹⁾ Vergl. Band 79, Seite 101 (1. April 1922).